nouvelle
ELECTRONIQUE

N°49 - 15 avril/15 juin 2000

MAGNÉTOTHÉRAPIE VLS

MÉTÉO

- ✓ THERMOMÈTRE À MICROPROCESSEUR
- ✓ ALTIMÈTRE DIGITAL
- ✓ ANÉMOMÈTRE DIGITAL

TRÉMOLO ET VIBRATO POUR GUITARE

RÉCEPTEUR VHF 65 À 210 MHZ

MONTAGES

- ✓ ALARME ANTI SURCHARGE
- ✓ RÉDUCTEUR DE BRUIT STÉRÉO
- ✓ DOUBLEUR DE TRAFIC FERROVIAIRE
- ✓ CAR CONTROLLER 4 FONCTIONS
- ✓ RÉPULSIF À ULTRASON
- ✓ COMPTE-TOURS À µP POUR SCOOTER
- ✓ ENSEMBLE DE RADIOCOMMANDE À CODE SECRET

elc

pour 1 550 FF 236,30 euro AL 991S
pour 3 600 FF 548,82 euro AL 936

les Alimentations ELC
vous changent la vie

en simultané
3 voies disponibles

mémorise
les réglages

affiche la tension
détecte les défauts

se connecte
avec l'informatique
RS 232

4 en 1

affiche simultanément
toutes les voies

sélectionne
configure automatiquement

connecte
déconnecte

réglage Icc
sans déconnecter

sécurité
la garantie supplémentaire

7 en 1

1 voie fixe
5V / 2,5 A

+1 voie réglable
1 à 15V / 1 A

ajoutez la facilité,
la sécurité y est,

ultra-automatisé !

NOUVEAU

alimentation AL 991S

logiciel fourni - interface RS 232

Sorties disponibles
±0 à 15 V / 1 A ou 0 à 30 V / 1 A
2 à 5,5 V / 3 A
- 15 à +15 V / 200 mA

alimentation AL 936

la référence professionnelle

Sorties principales
2 x 0 à 30 V / 2 x 0 à 2,5 A séparé
ou 1 x ± 0 à 30 V / 0 à 2,5 A tracking
ou 1 x 0 à 30 V / 0 à 5 A parallèle
ou 1 x 0 à 60 V / 0 à 2,5 A série

Sortie auxilliaire
1 x 5 V / 2,5 A
ou 1 x 1 à 15 V / 1 A

automatisez automatisez auto

en vente chez votre fournisseur
de composants électroniques
ou les spécialistes
en appareils de mesure

Je souhaite recevoir une documentation sur : .....
Nom ..... Adresse .....
..... Ville ..... Code Postal .....

elc 59, Avenue des Romains - 74000 ANNECY ☎ 33(0)4 50 57 30 46 - FAX 33(0)4.50.57.45.19

ROBOTIQUE

Toute une gamme de ROBOTS en kit et accessoires
(pilotables par BASIC Stamp ou autre)

BASIC STAMP BUG

493.6106 **1.490F00** 227,15 €

BRAS ARTIFICIEL

PROMO

493.4093 **570F00** 86,90 €

HEXAPOD II

493.3568 **3.995F00** 609,03 €

AROBOT

PROMO

493.4252 **2.100F00** 320,14 €

SERVOMOTEURS

FLEXINOL

Les muscles électriques.
Toutes tailles disponibles

À partir de **100F00 le m** 18,29 €

MODULES "SONAR"

Polaroid

AFFICHEURS LCD à entrée SÉRIE

4 lignes de 20 caractères

Entrée TTL - RS 232 - 4 lignes de 20 caract. - STN - Backlight - 146 x 63 mm

PROMO

493.6640 **495F00** 75,46 €

2 lignes de 16 caractères

STN (Super Twist Nematic) :
Haut contraste et grande lisibilité.

PROMO

Dimensions : 146 x 63 mm. BACKLIGHT.
Taille des caractères : 2,96 x 4,35 mm.
Matrice 5 x 7 points.
Générateur de caractères intégré.

493.6600 **99F00** 15,09 €

MODULE CAMÉRA

Noir et Blanc

Dimensions : 54 x 38x 27 mm.

PROMO

493.8050 **199F00** 30,34 €

MODULES AUREL

MAV-VHF224
Transmission Vidéo + Audio sur 224,5 MHz

493.2863 **159F00** 24,24 €

Booster MCA pour module ci-dessus
G = +19 dBm / 50 Ω

493.6009 **95F00** 14,48 €

PISTONS ELECTRIQUES

Sous une taille réduite, ils sont capables de produire une force considérable (450 g) et ont une course de 20 mm. Ils n'utilisent ni hydraulique, ni air comprimé, juste de l'électricité.
Longueur au repos : 100 mm.
Longueur contracté : 76 mm.
Diamètre : 9 mm.
Consommation typique : 5 A @ 1 V

493.5663 **45F00** 6,86 €

BASIC STAMP

BS 1
PROMO
493.2771 **295F00** 44,97 €

BS 2
PROMO
493.2172 **449F00** 68,45 €

BS2 - SX
PROMO
493.9595 **499F00** 76,07 €

PARALLAX

AWC Electronics

Les compléments de vos BASIC STAMP 1 et 2 (ou tout autre microcontrôleur)

Les PAKs sont fournis avec résonateur céramique et : manuel + Disquette en anglais (1) - ou fiche technique en anglais (2)

PAK-1 COPROCESSEUR MATHÉMATIQUE À VIRGULE FLOTTANTE SUR 32 BITS
- Racines, exponentielles, sin, cos, tg, log et antilog, etc- Compatible avec format IEEE754 - Horloge 10 MHz - 8 E/S supplémentaires - Boîtier 18 pin DIP
Le PAK-1 fourni avec (1) 493.9464 **220F00** 33,54 €

PAK-2 *Comme PAK-1 sauf :*
- Horloge 20 MHz- 16 E/S supplémentaires- Boîtier 28 pin DIP
Le PAK-2 fourni avec (1) 493.9469 **270F00** 41,16 €

PAK-4 PROCESSEUR D'EXTENSION D'E/S
- Gère jusqu'à 16 E/S supplémentaires avec toutes les commandes usuelles
- Horloge 20 MHz - 96 octets de RAM - Boîtier 28 pin DIP
Le PAK-4 fourni avec (1) 493.9475 **310F00** 47,26 €

PAK-5 PROCESSEUR PWM
- Gère jusqu'à 8 sorties PWM simultanément- Interface série RS232 directe ou inversée - 2400 ou 9600 bds - Mode proportionnel- Horloge 50 MHz - Boîtier 18 pin DIP
Le PAK-5 fourni avec (2) 493.9479 **295F00** 44,97 €

PAK-6 PROCESSEUR D'INTERFACE
- Pour clavier PS2 ou AT, souris, track pad, etc. - Interface série RS232 - 9600 bds
- Buffer 16 touches - Horloge 50 MHz - Boîtier 18 pin DIP
Le PAK-6 fourni avec (2) 493.9633 **270F00** 41,16 €

CIRCUITS INTÉGRÉS SPÉCIAUX "ROBOTIQUE"

FerretTronics © 1998
www.ferrettronics.com

Contrôleurs de servos ou de moteurs pas à pas par liaison SÉRIE

EDE 702 *(Cf. ELEKTOR n° 253-254)*
Circuit d'interface série/parallèle pour afficheur LCD standard.2400 / 9600 bauds.
493.8608 **95F00** 14,48 €

EDE 1400 *(Cf. ELEKTOR n° 253-254)*
Entré série 2400 bauds. Sortie parallèle selon protocole CENTRONICS
493.8612 **183F00** 27,90 €

www. elabinc.com

CIRCUITS DE CONTRÔLE POUR MOTEURS PAS À PAS

EDE 1200 *Unipolaire (Cf. ELEKTOR n° 253-254)* 493.8609 **75F00** 11,43 €
EDE 1204 *Bipolaire (Cf. ELEKTOR n° 253-254)* 493.8610 **85F00** 12,96 €

Selectronic
L'UNIVERS ELECTRONIQUE
86, rue de Cambrai - B.P 513 - 59022 LILLE Cedex
Tél. **0 328 550 328** Fax : 0 328 550 329
Internet www.selectronic.fr

Catalogue Général 2000

Envoi contre 30F (timbres-Poste ou chèque)

Conditions générales de vente : Règlement à la commande : frais de port et d'emballage 28F, FRANCO à partir de 800F. Contre-remboursement : + 60F
Tous nos prix sont TTC

NE 05 /2000
Prix non contractuels
Prix valables jusqu'au 31 / 05 / 2000

Nos magasins :

PARIS : 11, place de la Nation - Paris XIe (Métro Nation)
LILLE : 86 rue de Cambrai (Près du CROUS)

BIMESTRIEL N° 49
15 avril/15 juin 2000
NOUVELLE ELECTRONIQUE
est une publication de
PROCOM EDITIONS SA
Espace Joly - 225 RN 113
34920 LE CRÈS
Tél. 04.67.16.30.40.
Fax. 04.67.87.29.65.

REDACTION
Directeur de la Publication,
Rédacteur en Chef :
Philippe CLEDAT
Technique :
Robin DENNAVES
Mise en page et maquette :
Sylvie BARON
Secrétariat général :
Bénédicte CLEDAT
Service financier :
Anne de Lambert
Adaptation française :
Christine PAGES
Traduit des revues :
Tutto Kit, GPE et FARE Elettronica
BELLINZAGO - ITALIE

GESTION DES VENTES
Inspection, gestion, vente :
DISTRI-MEDIAS (M. VERNHES)
Tél. 05.61.43.49.59.

ABONNEMENTS/COURRIER
Virginie Brouzet

PUBLICITE
Publicité : au journal

FABRICATION
Impression et gravure :
Offset Languedoc (34)
Tél. 04.67.87.40.80.
Distribution MLP (6565)
Commission paritaire : 76512
ISSN : 1256 - 6772
Dépôt légal à parution

NOUVELLE ELECTRONIQUE se réserve le droit de refuser toute publicité sans avoir à s'en justifier. La rédaction n'est pas responsable des textes, illustrations, dessins et photos publiés qui engagent la responsabilité de leurs auteurs. Les documents reçus ne sont pas rendus et leur envoi implique l'accord de l'auteur pour leur libre publication. Les indications des marques et les adresses qu'figurent dans les pages rédactionnelles de ces numéros sont données à titre d'information sans aucun but publicitaire. Les prix peuvent être soumis à de légères variations. La reproduction des textes, dessins et photographies publiés dans ce numéro est interdite. Ils sont la propriété exclusive de PROCOM EDITIONS qui se réserve tous droits de reproduction dans tous les pays francophones.

NOUVELLE ELECTRONIQUE
est édité par PROCOM EDITIONS SA
au capital de 422.500 F
Espace Joly - 225 RN 113 - 34920 LE CRÈS
Tél. 04.67.16.30.40. - Fax. 04.67.87.29.65.
SIRET : 39946706700043 - APE : 221 E
Principaux actionnaires :
Philippe CLEDAT & Bénédicte CLEDAT

Attention, le prochain numéro de NOUVELLE ELECTRONIQUE sera disponible en kiosque à compter du 15 juin 2000

Demande de réassorts :
DISTRI-MEDIAS (Denis ROZES)
Tél. 05.61.43.49.59.

SOMMAIRE 49

MONTAGES - RÉALISATIONS

SÉCURITÉ
PAGE 12-ENSEMBLE DE RADIOCOMMANDE À CODE SECRET

RADIO
PAGE 27-RÉCEPTEUR VHF 65 À 210 MHZ

DOMOTIQUE
PAGE 33-ALARME ANTI SURCHARGE

MÉTÉO
PAGE 36-THERMOMÈTRE À MICROPROCESSEUR

PROTECTION
PAGE 40-RÉPULSIF À ULTRASON

AUDIO
PAGE 42-RÉDUCTEUR DE BRUIT STÉRÉO

MUSIQUE
PAGE 46-TRÉMOLO ET VIBRATO POUR GUITARE

MÉTÉO
PAGE 49-ALTIMÈTRE DIGITAL

MÉTÉO
PAGE 53-ANÉMOMÈTRE DIGITAL

DEUX ROUES
PAGE 58-COMPTE-TOURS À MICROPROCESSEUR POUR SCOOTER

MODÉLISME
PAGE 61-DOUBLEUR DE TRAFIC FERROVIAIRE

BIOÉLECTRONIQUE
PAGE 64-MAGNÉTOTHÉRAPIE VLS

AUTOMOBILE
PAGE 68-CAR CONTROLLER 4 FONCTIONS

DÉCOUVERTE - TECHNIQUE

TÉLÉCOMMUNICATIONS
PAGE 20-LES ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES

BROCANTE & ÉLECTRONIQUE
PAGE 23-LE TÉLÉGRAPHE

LASER
PAGE 25-MESURES DES DISTANCES AVEC LE LASER

AMBIANCE
PAGE 30-GÉNÉRATEUR DE FUMÉE DISCO

PIC
PAGE 72-L'EXEMPLE TOMBE À PIC (partie n°6)

LES CAHIERS DE L'ÉLECTRONIQUE
PAGE 78-LA LOGIQUE PROGRAMMABLE

FICHES RADIOWORKS
PAGE 89-GÉNÉRATEUR TV
PAGE 91-RÉCEPTEUR FSK

PLUS...

PAGE 6 - LES NOUVEAUTÉS
PAGE 76 - ANCIENS NUMÉROS
PAGE 84 - ABONNEMENT
PAGE 88 - PETITES ANNONCES
PAGE 93 - BOUTIQUE

nouvelle
ELECTRONIQUE
IMPORT EXPORT

Commande par minitel : 3615 IFRANCE*NEMINI

COMMANDEZ PAR TÉLÉPHONE ET RÉGLEZ AVEC VOTRE CARTE BLEUE

IMPORTATEUR EXCLUSIF POUR LA FRANCE DES KITS G.P.E.

MK3525, Kit générateur de ionophorèse, complet **995 F**

MK3020, Kit extension de test pour oscilloscope, complet **595 F**

MK2285, Kit acupuncteur, complet **749 F**

Retrouvez tous nos kits sur notre site : **www.nouvelleelectronique.com**

ALIMENTATION & CHARGEUR

K3570	Alimentation monté, pour MK3530	135,00 F
K3510	Kit convertisseur DC/DC "Car Audio"	595,00 F
K325	Kit interrupteur crépusculaire	165,00 F
K1990	Kit interrupteur crépusculaire avec temporisation	199,00 F
K2190	Kit platine alimentation 1,2V à 25V 1 A	65,00 F
K115A5	Kit platine alimentation double + - 5 volts 1 A	95,00 F
K115A12	Kit platine alimentation double + - 12 volts 1 A	95,00 F
K115A15	Kit platine alimentation double + - 15 volts 1 A	95,00 F
K175A5	Kit platine alimentation 5 volts 1 A	85,00 F
K175A8	Kit platine alimentation 8 volts 1 A	85,00 F
K175A12	Kit platine alimentation 12 volts 1 A	85,00 F
K175A15	Kit platine alimentation 15 volts 1 A	85,00 F
K600A5	Kit platine alimentation 5 volts 3 A	175,00 F
K600A12	Kit platine alimentation 12 volts 3 A	175,00 F
K600A15	Kit platine alimentation 15 volts 3 A	175,00 F
K2505	Kit platine chargeur accu	149,00 F
K2105	Kit platine pour auto alimentation sirène	85,00 F
K2980	Kit protection pour alimentation	149,00 F
K930	Kit réducteur de tension 12 volts 5 V	60,00 F
K935	Kit réducteur de tension 12 volts 8 V	60,00 F
K2930	Kit réducteur de tension PWM	135,00 F
K2250	Kit régulateur PWM 6 ampères	195,00 F
K965	Kit régulateur de puissance 1000W	125,00 F
K2740	Kit régulateur lampe halogène basse tension	149,00 F
K2735	Kit régulateur lampe halogène 220 v	165,00 F
K3080	Kit testeur de terre 220V, complet	79,00 F

AUDIO / MUSIQUE

K1435	Kit amplificateur, 2 X 50 Watts avec dissipateurs	525,00 F
K1435A	Kit alimentation pour amplificateur MK1435, sans transfo	210,00 F
K3460	Kit amplificateur mono 60 watts à Mosfet	349,00 F
K3465	Kit amplificateur mono 60 watts pour subwoofer	395,00 F
K3205	Kit amplificateur stéréo 2X 1,5 W	99,00 F
K2830	Kit booster HiFi 40 W mono	455,00 F
K2940	Kit démagnétiseur pour tête magnétique	210,00 F
K3495TX	Kit ensemble de radiodiffusion FM bande UHF	205,00 F
K3495RX	Kit ensemble de radiodiffusion FM bande UHF	425,00 F
K1135	Kit métronome électronique, complet	155,00 F
K745	Kit micro amplificateur audio de 2 w mono	65,00 F
K3415	Kit micro directionnel, complet	165,00 F
K1820	Kit noise gâte pour instrument de musique	795,00 F
K2880	Kit préampli micro avec tonalité	125,00 F
K3140	Kit processeur audio effet tridimensionnel	295,00 F
K2010	Kit protection pour enceinte	135,00 F
K1125	Kit protection enceinte pour ampli MK1435	185,00 F
K2510	Kit synthétiseur vocale 60 secondes	495,00 F

ALARME / DÉTECTION

MK2825	Kit alarme gaz méthanol GPL, complet	495,00 F
MK1450	Kit alarme pour objet	96,00 F
MK2990	Kit alarme ventilateur CPU, complet	79,00 F
MK2565TX	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, émetteur, complet	155,00 F
MK2565RX	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	165,00 F
MK2450	Kit centrale d'alarme à signaux canalisés, complet	545,00 F
MK3325	Kit centrale d'alarme pour moto, complet	275,00 F
MK2190	Kit centrale d'alarme pour voiture, complet	165,00 F
MK850	Kit centrale d'alarme ultrason pour voiture	325,00 F
MK2445	Kit radar pour centrale MK 2450, complet	550,00 F
MK3485	Kit radar universel à ultrasons, complet	270,00 F
MK3210	Kit sirène deux tons	75,00 F

RÉGLE ÉLECTRONIQUE

MK2285	Kit acupuncteur électronique, complet	749,00 F
MK2400	Kit anti stress électronique	85,00 F
MK3525	Kit générateur ionophorèse	995,00 F
MK3085	Kit générateur ozone	215,00 F

MESURE

MK1735	Kit baromètre digital LCD, complet	765,00 F
MK2570	Kit compteur d'heures, complet	495,00 F
MK2615	Kit compteur Geiger Muller, complet	1390,00 F
MK3020	Kit extension de test pour oscilloscope, complet	595,00 F
MK1385	Kit générateur de signaux carrés, de 1 Hz à 100 Khz	245,00 F
MK2550	Kit hygrostat électronique	550,00 F
MK2170	Kit hygromètre pour surface cimentée	125,00 F
MK1380	Kit mesureur de champ de 25 à 32 MHz, complet	149,00 F
MK10025	Kit mini sonde logique en CMS	59,00 F
MK885	Kit mini voltmètre à trois chiffres mémoires	305,00 F
MK2140	Kit module thermomètre - 40 à + 150°C	295,00 F
MK3085	Kit testeur de télécommande I.R., complet	149,00 F
MK2295	Kit testeur transistor acoustique	69,00 F
MK3295	Kit thermostat avec indicateur led de 0 à 150°C	60,00 F
MK2480	Kit thermostat pour ventilateur	99,00 F
MK2155	Kit thermostat détection NTC	149,00 F
MK585	Kit voltmètre LCD de 200 mV à 200 Volts	322,00 F

MODELISME

MK3065RX	Kit récepteur localisation	349,00 F
MK3065TX	Kit émetteur localisation	265,00 F
MK2770	Kit bruiteur jet, a led	149,00 F

TÉLÉCOMMANDE / FÉRIQUE

MK2250TX	Kit télécommande 1 canal UHF	189,00 F
MK2250RX	Kit récepteur télécommande 1 canal UHF	235,00 F
MK3040TX	Kit télécommande 2 canaux	320,00 F
MK3040RX	Kit récepteur radio commande 2 canaux MK 3470TX	335,00 F
MK2165TX	Kit émetteur télécommande I.R. 3 canaux	135,00 F
MK2165RX	Kit récepteur télécommande 1 canal I.R. pour MK 2165TX	295,00 F
MK3470TX	Télécommande 4 canaux codés montés	259,00 F
MK3470RX	Kit récepteur 1 Canal pour MK3470TX	235,00 F
MK3495TX	Télécommande 2 canaux rolling code monté	199,00 F
MK3495RX	Kit récepteur 2 canaux pour MK 3495TX	275,00 F
MK2690	Kit clef électronique Touch Memory	545,00 F
MK2690CH	Clef seule pour MK2690	105,00 F
MK2485	Kit serrure à microprocesseur avec plaque	425,00 F
MK2485CH	Clef seule pour MK2485 et MK2485	89,00 F
MK2985	Kit serrure à microprocesseur à encastrer	415,00 F

RADIO

MK2025	Kit BFO pour récepteur	199,00 F
MK3040	Kit convertisseur réception CB sur autoradio	125,00 F
MK390	Kit émetteur FM 88 à 108 Mhz FM, complet	125,00 F
MK1795	Kit émetteur MK090 220V, complet	155,00 F
MK1645	Kit émetteur FM/FSK 49,89 MHz à quartz	185,00 F
MK1605TX	Kit émetteur FM 49,89 MHz à quartz	195,00 F
MK3220	Kit émetteur FM 88 à 108 MHz FM 300 mW	159,00 F
MK3035	Kit émetteur FM LCD de 110 à 170 MHz, 10 mémoires	1095,00 F
MK3040	Kit émetteur FM LCD de 75 à 118 MHz, 10 mémoires	1095,00 F
MK2945	Kit émetteur moniteur ambiance FM	105,00 F
MK10500	Kit micro émetteur espion 94/112 MHz en CMS	95,00 F
MK3400	Kit micro récepteur audio FM UHF	205,00 F
MK3380	Kit microréceptour audio UHF, 433,75 pour MK3400, 3385	425,00 F
MK3225	Kit préampli 12 dB 12 volts 27 MHz, complet	209,00 F
MK3130	Kit préampli 25 dB 12 volts 120 à 200 MHz	210,00 F
MK3070	Kit préampli 22 dB 12 volts 40 à 100 MHz, complet	195,00 F
MK2745	Kit récepteur AM/SSB/CW 7 Mhz, complet	635,00 F
MK2110	Kit récepteur FM bande 49,89 MHz, complet	375,00 F
MK1870	Kit récepteur FM de 116 à 140 MHz, complet	345,00 F
MK1895	Kit récepteur FM de 143 à 146,5 MHz, complet	395,00 F
MK1900	Kit récepteur FM de 156 à 163 MHz, complet	395,00 F
MK3000	Kit récepteur FM LCD de 32 à 200 Mhz 10 mémoires	1575,00 F
MK3290	Kit récepteur ultrason, complet	325,00 F
MK3515	Kit talkie walkie LPD 433 MHz, complet	765,00 F

TÉLÉPHONIE

MK2045	Kit amplificateur téléphonique	75,00 F
MK2085	Kit centrale téléphonique 4 voies	125,00 F
MK2995	Kit d'attente téléphonique musicale	65,00 F
MK3085	Kit micro émetteur téléphonique FM UHF	245,00 F
MK3420	Kit moniteur de sonnerie de GSM E-TACKS par led	105,00 F
MK3380	Kit protection pour téléphone	139,00 F
MK1905	Kit répétiteur de sonnerie téléphonique	85,00 F
MK2275	Kit récepteur 4 canaux téléphoniques, complet	595,00 F
MK2680	Kit transmetteur téléphonique	795,00 F
MK2040	Kit visualisation d'appel téléphonique par led	59,00 F
MK2290	Module hybride enregistreur téléphonique monté	145,00 F
MK2270	Télécommande montée DTMF/DSDTMF, pour MK2275	179,00 F

VIDEO

MK3530	Kit émetteur audio vidéo 224 MHz, complet	695,00 F
MKM3530	Emetteur audio vidéo 224 MHz, Monté	915,00 F
MK2910	Kit émetteur TV vidéo UHF	165,00 F
MK3255	Emetteur TV vidéo, audio UHF monté	375,00 F
MK1700	Kit ampli pour duplication K7 vidéo et audio	155,00 F
MK3260	Kit convertisseur de fréquence 434 à 50/60 MHz	175,00 F
MK2705	Kit distributeur vidéo 3 périrels avec amplification	175,00 F
MK32ANT	Antenne 432 9 MHz avec 3 mètres de coax	125,00 F
MK3530GP	Antenne GP extérieur avec système de fixation	260,00 F

SPÉCIAL NOEL

MK2525	Kit ange musical	115,00 F
MK2520	Kit botte Père Noël à led	125,00 F
MK2260S	Kit bougie électronique	125,00 F
MK2290	Kit noeud papillon psychédélique	125,00 F
MK2285	Kit Père Noël parlant enregistreur	425,00 F
MK2530	Kit Père Noël musical	99,00 F

DIVERS

MK2330	Kit anticalcaire bi fréquence, complet	195,00 F
MK2145	Kit clôture électrique, sans la bobine HT	210,00 F
MK2570	Kit contrôleur de qualité d'air	545,00 F
MK2895	Kit détecteur de touche, pour la pêche, complet	125,00 F
MK2505	Kit décodeur DTMF, pour MK2500	270,00 F
MK2500	Kit encodeur télécommande avec clavier DTMF 12 canaux	260,00 F
MK2975	Kit stroboscope 220V	295,00 F
MK3115	Kit psychédélique 5 voies 5 X 100 W	185,00 F
MK2820	Kit girouette digitale	545,00 F
MK2170	Kit jardinière électronique manque d'eau	85,00 F
MK3030	Kit générateur de chanson pour enfant	85,00 F
MK2495	Kit timer pour plafonnier de voiture	49,00 F
MK1015	Kit enfant boule psychédélique	79,00 F
MK1020	Kit enfant boule vumètre	99,00 F
MK1025	Kit enfant boule photo sensible	89,00 F

MODULES AUDEL

PLA-0.5W-433	Module booster 433,92 400 mW	195,00 F
TX-SAW	Module émetteur 433 MHz 50 mW	122,00 F
TX-SAW-BOOST	Module émetteur 433 MHz 400 mW	154,00 F
BC-NB	Module récepteur 433,92 MHz	73,00 F
AC-RX	Module récepteur codé 433,92 MHz	95,00 F
TX-FM-AUDIO	Module récepteur FM audio 433 MHz	235,00 F
US-40-AS	Module émetteur 40 KHz	83,00 F
MAV-VHF-224	Module double modulateur audio/vidéo 224,5 MHz	170,00 F
MCA	Module classe A signaux TV	140,00 F
CT-1	Module générateur music	49,00 F
IL-1	Module pour interface téléphonique	56,00 F
CS-06	Module pour sirène deux tons	52,00 F

BON DE COMMANDE : A renvoyer à : **NOUVELLE ELECTRONIQUE IMPORT-EXPORT**
96 rue Roger Salengro - BP 203 - 34401 Lunel Cedex - **Tél : 04 67 71 10 90 - Fax : 04 67 71 43 28**

NOM : ..... Prénom : .....
Adresse : .....
Code postal : ..... Ville : ..... Votre n° de téléphone : .....
Votre n° client : ..... Votre E-mail : .....

EXEMPLE : KIT alarme ventilateur CPU, complet | MK2990 | 1 | 79,00 F | 79,00 F

DÉSIGNATION ARTICLE	RÉFÉRENCE	QUANTITÉ	PRIX UNITAIRE	PRIX TOTAL

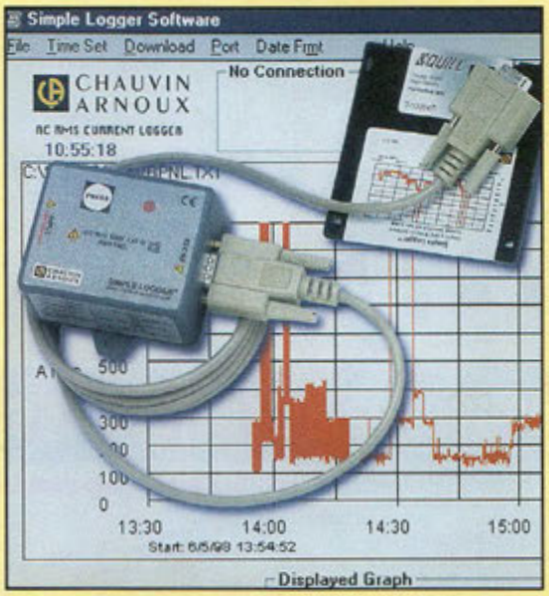
JE CHOISIS MON MODE DE PAIEMENT :
❑ Chèque bancaire ou postal (à l'ordre de Nouvelle Electronique Import) ❑ Mandat-lettre
❑ Avec ma carte bancaire Expire le : |_|_|_|_|
Numéro de la carte : |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Montant total des articles .....
Frais de traitement et de port **+ 50,00 F**
TOTAL A PAYER .....

Tous nos kits sont livrés avec notices en français

NE 49-04/2000

NEWS NEWS



Acquérir une courbe de charge ou de température : un vrai jeu d'enfant !

Le leader français de l'instrumentation de mesure électrique commercialise toute une gamme de boîtiers logger monovoies, de pinces logger et d'AmpFLEX logger, totalement autonomes.

Prêts à l'emploi (aucune configuration préalable n'est requise), les Simple Logger adaptent automatiquement leur sensibilité (calibre de mesure) et leur cadence d'acquisition pour optimiser les enregistrements (capacité mémoire supérieure à 8 000 valeurs). L'exploitation des données est ensuite effectuée sur ordinateur grâce au logiciel, sous Windows™, fourni avec chaque produit.
La variété des modèles proposés permet d'effectuer l'acquisition de courbes de températures (couple J/K/T ou thermistance), de tensions (0,,,600 V RMS/0...10 V DC) ou de courant (0...5 000 A RMS/0...25 mA DC).
Les modèles C.A 601, C.A 605 et 607 se distinguent par l'intégration d'un capteur de courant original associé à l'électronique du Simple Logger.
Il suffit d'enserrer un conducteur dans les mâchoires de la pince ou dans l'AmpFLEX et d'appuyer sur l'unique bouton de commande pour qu'en un tour de main, soit réalisée une parfaite capture numérique du signal. Ces modèles entrent dans la catégorie des produits clé en main, où tout le nécessaire est fourni à l'utilisateur (produit, logiciel, accessoires, piles, cordons, etc.) pour qu'il assure "sans formation spécifique" la chaîne complète, allant de la capture du signal jusqu'à son analyse informatique.

Un circuit unique pour contrôler la charge des batteries les plus courantes

National Semiconductor présente le LM3647, un chargeur de batterie universel qui gère avec précision la recharge des trois modèles de batteries les plus largement utilisées : Ni-Cd (nickel -cadmium), Ni-MH (hybride nickel métal) et Li-Ion (Lithium-ion). Ce composant offre des avantages indéniables aux fabricants d'équipements portables tels que les produits audio/vidéo, les appareils grand public, l'outillage et les terminaux de paiement. Le choix du type de batterie est effectué simplement en activant la broche correspondante du LM3647. Ce dernier optimise alors automatiquement les caractéristiques de charge, pour les trois technologies de batteries. Il assure également toutes les fonctions de sécurité nécessaires.

Caractéristiques de charge

Le LM3647 dispose d'une caractéristique de mise en charge progressive qui évite un arrêt brusque et prématuré de la charge des batteries à base de nickel, lorsqu'elles sont mal conditionnées. Il assure le contrôle de température et arrête la charge en cas de surchauffe. Le LM3647 possède également une fonction de charge rapide auto-adaptative, qui lui permet d'adapter le courant de charge de manière à obtenir la durée de vie maximum de la batterie.

De nombreuses autres fonctions et options, incluant des choix manuels pour certains paramètres, confèrent un maximum de souplesse à ce circuit qui est le premier d'une nouvelle série.

En outre, le LM3647 détecte de façon dynamique l'insertion ou l'extraction de batteries, les courts-circuits et les cellules défectueuses.

Le LM3647 est actuellement disponible en boîtier SO à 20 broches.

Lucent Technologies présente un système intégré sur une puce d'accès ATM pour les applications sans fil de 3ème génération

Lucent annonce un système sur une puce intégrant 120 millions de transistors et permettant aux stations de base sans fil de nouvelle génération d'émettre du trafic vocal et large bande sur les réseaux ATM (Asynchronous Transfer Mode).

Baptisé Newport, le nouveau circuit permet aux opérateurs de réseaux sans fil d'offrir des services de haute qualité pour la transmission de la voix, de la vidéo et des données vers une large gamme d'appareils grand public, tels que les assistances personnelles (PDA), les téléphones cellulaires compatibles Web et autres terminaux Internet mobiles, en assurant des connexions ATM à haut débit pour le transport de trafic multimédia entre les stations de base et les centraux de communication mobiles. ATM est le protocole large bande privilégié pour les transmissions sans fil de troisième génération (3G) en raison de ses capacités supérieures de support des applications multimédia, de souplesse, d'évolutivité, de transport multigigabit et de qualité de service.

Outre son haut degré d'intégration, qui réduit le nombre de circuits, le coût des systèmes et les temps de développement, Newport se caractérise par une consommation exceptionnellement basse, ne dépassant pas 4 W dans la plupart des applications.

Etiquettes Intelligentes

Gemplus et Checkpoint Systems collaborent sur une proposition pour la standardisation de l'identification par radio fréquence.

Acteurs majeurs sur le marché des solutions d'étiquetage intelligentes, Gemplus et Checkpoint Systems annoncent une contribution commune pour la standardisation des étiquettes intelligentes basées sur une identification par radio fréquence à 13,56 MHz *(RFID-Radio Frequency Identification)*. Ce projet s'inscrit dans la volonté de l'organisme ISO SC31 *(International Standards Organization)* de développer une norme pour les étiquettes intelligentes RFID. L'objectif de cette norme ISO est d'assurer l'interopérabilité des étiquettes intelligentes et des lecteurs RFID provenant de divers fournisseurs. Une technologie unique ne peut pas efficacement répondre aux besoins très variés des différentes applications, ce qui rend la tâche de l'organisme ISO plus complexe.

Gemplus et Checkpoint sont conscients de cela et ont développé une proposition qui permet d'utiliser plusieurs technologies en définissant un ensemble de règles communes auxquelles chaque fournisseur devra se conformer.

Ce projet devrait favoriser l'émergence du standard pour les étiquettes qui est un élément clé pour l'adoption à grande échelle de ce nouveau mode d'identification. Une étiquette intelligente allie une puce intelligente et une antenne à radio fréquence et est capable de stocker, de traiter et de délivrer des informations tout en offrant des fonctionnalités avancées de sécurité.

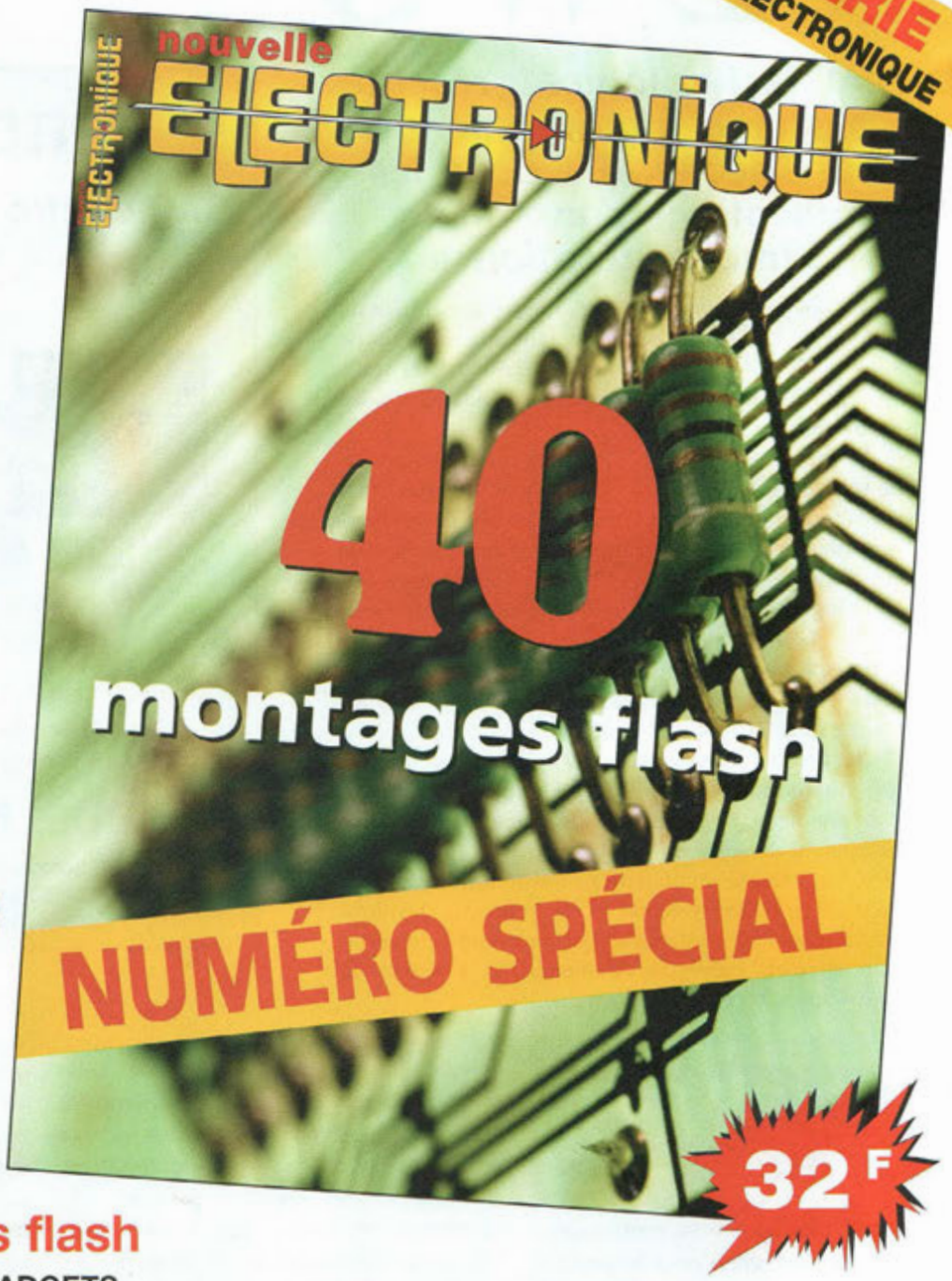
Contrairement aux codes-barre, les étiquettes intelligentes ne nécessitent pas une ligne de vision directe avec le lecteur, ce qui facilite grandement l'échange d'informations à distance.

En outre, les données contenues dans les étiquettes intelligentes peuvent être modifiées et mises à jour sur toute la chaîne logistique et plusieurs étiquettes peuvent être lues simultanément.

Les applications sont infinies et comprennent les bibliothèques et les vidéoclubs, la lutte contre la contrefaçon, la gestion des bagages par les compagnies aériennes, la recherche de colis perdus et la gestion des stocks.

L'électronique pleine page !

Un nouveau jour se lève sur votre passion !



40 montages flash

- ALIMENTATION
- AUDIO
- RADIO
- MESURE
- VIDÉO
- ALARME
- GADGETS
- TÉLÉPHONIE
- BIOÉLECTRONIQUE
- MUSIQUE

etc.

ATTENTION : Ce numéro n'est pas inclus dans notre offre d'abonnement
VENTE UNIQUEMENT EN KIOSQUES !

EN VENTE CHEZ VOTRE MARCHAND DE JOURNAUX À COMPTER DU 28 AVRIL 2000

NEWS NEWS

NVIDIA EST CHOISI POUR LA CONSOLE X-BOX DE MICROSOFT

Microsoft vient d'annoncer officiellement sa X-Box devant un auditoire particulièrement attentif, lors de la Game Developer's Conference qui se tenait à San Jose, en Californie. Ce projet gagné représente une étape stratégique d'importance pour NVIDIA. Au cours de ces trois dernières années, NVIDIA a dominé le segment de marché des performances 3D sur PC avec ses processeurs graphiques RIVA TNT, TNT2 et GeForce 256. Ces processeurs graphiques sont devenus la plate-forme préférée des développeurs de jeux pour PC dans le monde entier et ont été honorés de plus de 450 récompenses.

NVIDIA a réalisé beaucoup d'avancées techniques en 7 ans d'existence, et ses spécialistes sont maintenant prêts à aider Microsoft à mettre au point une console de jeux de haute qualité.
NVIDIA concevra un GPU spécial (Graphics Processor Unit) ainsi que des jeux de circuits MCP pour le multimédia et les communications (Multimedia and Communications Processor) pour la console X-Box.

Une première mondiale est née en France

JAVAMOK

La philosophie JAVA compactée

Programmable en BASIC et en C
La simplicité et la performance

JAVAMOK 1 :

- **12 E/S**
- **8 Ko à 15 000 IPS. Extensible à 64 Ko**
- **512 octets à 10 MIPS (version PRO)**
- **Logiciels et manuels 100% en français.**

Découvrez le concept JAVAMOK sur

www.digimok.com

ou appeler DIGIMOK au 03 21 86 54 88

Cypress lance un programmateur pour générateur temporel programmable sur site.

Cypress Semiconductor lance un programmateur pour ses générateurs temporels de fréquence programmables sur sites brevetés. Ce programmateur, fourni avec un kit de support complet (référence CY3670), permet aux concepteurs de spécifier et de programmer des générateurs temporels de fréquence personnalisée en moins de trente minutes. Un support de programmation de masse est également disponible, permettant aux clients de passer immédiatement en production tandis que les concepteurs doivent attendre des semaines pour la personnalisation des masques, voire des mois pour des oscillateurs à quartz ou en boîtiers métalliques.
Contrairement aux générateurs d'horloge existants qui n'offrent qu'une ou deux sources d'horloges et sont préconfigurés en usine, les circuits programmables de Cypress comportent trois boucles à verrouillage de phase (PPL) que le concepteur peut adapter rapidement à n'importe quelle application. Ces générateurs d'horloge offrent également des options de suspensions et d'arrêt personnalisés qui permettent à l'utilisateur d'activer ou de désactiver des ressources sélectionnées ou le circuit complet, ce qui est particulièrement important pour les applications portables et de faible consommation. Ces circuits peuvent être programmés pour fonctionner en 5 V ou 3,3 V (choix pendant la configuration). Cypress a breveté la propriété intellectuelle qui permet la programmation sur site de fréquence.
Les solutions temporelles brevetées programmables en EPROM de Cypress permettent aux concepteurs de configurer la fréquence pour un maximum de quatre sources de fréquences indépendantes (trois PLL et une référence). Pour les applications sans standard de fréquence établi, ces circuits permettent aux concepteurs de mettre rapidement en œuvre des fréquences personnalisées, réduisant considérablement le délai de commercialisation. Ces circuits sont destinés aux PC, périphériques, lecteurs de disques, de bandes et de CD-ROM, lecteurs de DVD et de CD-vidéo, jeux vidéo, modems câble et ADSL, et à d'autres systèmes numériques.
Cypress propose en outre le logiciel CyClocks™ pour la configuration des générateurs de fréquence. Cet outil de programmation facile à utiliser fonctionne sur un PC et génère des fichiers de configuration pour le nouveau programmateur pour générateurs temporels de fréquence programmables sur site, ainsi que pour les programmateurs de BP Micro, Data I/O et d'autres fournisseurs. Le logiciel CyClocks peut être téléchargé gratuitement sur le site Web de Cypress : www.cypress.com

NEWS NEWS

ON Semiconductor lance des diodes Zener et petits signaux en boîtier miniature

Les composants discrets sont désormais encapsulés dans des boîtiers SOD-23 à encombrement réduit.

Proposer des boîtiers d'encombrement réduit est indispensable au développement de produits finaux plus petits. Plusieurs diodes Zener standards du marché, auparavant disponibles en boîtiers SOT-23 et SOD-123 comme les séries BZX84C, MMBZ et MMSZ, sont désormais disponibles en boîtier SOD-323. Ces diodes Zener fournissent des références de température stables pour la régulation de la tension, la supervision des surtensions ou sous-tensions, ainsi que pour la supervision de niveaux logiques et de charge de batteries. Couvrant une gamme de tension de 2,5 volts à 75 volts, elles fournissent une protection critique des circuits vitaux et permettent de conserver les données en cas de pannes d'alimentation.

Nouveau modèle compact dans la gamme Smart-UPS® rackable d'APC : le Smart-UPS 2U

Plus compact (3,5"), plus économique et plus fonctionnel, le nouveau Smart-UPS 2U est proposé en versions 700 VA, 1 000 VA et 14 000 VA.

Il répond au besoin des entreprises en matière de solutions rackables, consécutif à la croissance explosive du trafic audio, données et Internet et à la nécessité d'optimiser l'espace rack des infocentres. Moins encombrant que les modèles actuels, le Smart-UPS 2U offre une maintenance simplifiée et une longévité supérieure des batteries, en toute fiabilité.

Le nouvel onduleur Smart-UPS rackable utilise plus effacement la puissance des batteries de l'onduleur, ainsi les modèles 1 000 VA et 1 400 VA disposent-ils en moyenne d'une autonomie de 35 % supérieure aux onduleurs APC rackables actuels. Le Smart-UPS 2U accepte une plage plus large de tensions d'alimentation, ce qui permet de maintenir la qualité du courant fourni à l'ordinateur sans passer en mode batterie même lorsque la tension nominale chute de 30 %. APC a simplifié la procédure d'installation et de remplacement des batteries sur les trois modèles : les batteries sont désormais intégrées à un plateau dont le connecteur est aisément accessible et l'utilisateur peut les déconnecter et les remplacer sans interrompre le fonctionnement des équipements protégés.

Mieux encore, lorsque la batterie est déconnectée pour échange, la fonction de test de l'unité est automatiquement désactivée dans l'unité et les notifications sont diffusées sur et hors bande.

Outre les deux points de fixation traditionnels, la nouvelle unité Smart-UPS 2U intègre désormais un système de rails pour montage par quatre points. Le rack peut ainsi être transporté avec un onduleur préinstallé solidement fixé sans qu'il soit nécessaire de racheter un kit de rails supplémentaire.

Tous les modèles Smart-UPS rackables s'accompagnent du logiciel de gestion de l'alimentation électrique PowerChute® plus d'APC qui permet aux administrateurs réseaux de contrôler leurs onduleurs et de protéger les données en exécutant automatiquement un arrêt ordonné et sécurisé en cas de coupure de courant prolongée.

NEWS

AMD augmente les performances de ses processeurs embarqués AMD-K6™-2E

AMD annonce la disponibilité de deux nouvelles versions de son processeur embarqués AMD-K6™-2E. Ces deux nouvelles références affichent des performances accrues permettant de répondre aux exigences croissantes du marché de l'embarqué en matière de bande passante. Ces processeurs cadencés à 350 MHz (basse consommation) et 400 MHz (consommation standard) augmentent les performances de la famille AMD-K6-2E et sont les processeurs embarqués dont la fréquence est la plus élevée actuellement chez AMD. Les processeurs de la famille AMD-K6-2E sont conçus pour offrir une puissance et des performances optimales au meilleur coût en applications embarquées —terminaux point de vente (TPV), contrôleurs d'imprimantes, infrastructures et communications publiques et privées, robotique, systèmes d'informations, PC embarqués et ordinateurs monocarte fonctionnant en environnements Microsoft® Windows®.

"La croissance explosive de l'Internet ainsi que celle des exigences de bande passante pour la transmission de données à haut débit requièrent des niveaux de performances de plus en plus élevés sur le marché de l'embarqué. AMD répond à cette demande en améliorant de façon permanente sa gamme de produits et en lançant rapidement de nouveaux produits sur le marché", a déclaré Jerry Vogel, Vice President et General Manager, Embedded Processor Division.

EURO-COMPOSANTS devient

GO TRONIC

4, route Nationale - B.P. 13
08110 BLAGNY
TEL.: 03.24.27.93.42
FAX: 03.24.27.93.50

WEB: www.gotronic.fr
Ouvert du lundi au vendredi (9h-12h/14h-18h) et le samedi matin (9h-12h).

LE CATALOGUE INCONTOURNABLE POUR TOUTES VOS REALISATIONS ELECTRONIQUES.

PLUS DE 300 PAGES de composants, kits, livres, logiciels, programmateurs, outillage, appareils de mesure, alarmes...

Catalogue Général 2000

Veuillez me faire parvenir le nouveau catalogue général GO TRONIC (anc. Euro-composants). Je joins mon règlement de 29 FF (60 FF pour les DOM-TOM et l'étranger) en chèque, timbres ou mandat.

NOM : ..... PRENOM: .....
ADRESSE : .....
.....
CODE POSTAL : .....
VILLE : .....

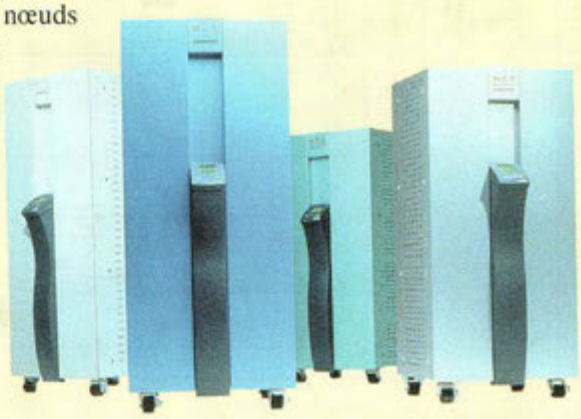
MGE UPS SYSTEMS, leader mondial de la protection électrique des applications sensibles, annonce sa nouvelle gamme d'onduleurs Galaxy 3000

Les onduleurs Galaxy 3000 sont conçus pour répondre aux exigences des applications informatiques stratégiques (centres serveurs, réseaux informatiques, nœuds d'interconnexion), télécommunications et fournisseurs d'accès Internet.

Cette nouvelle gamme triphasée de 10 à 30 kVA, on-line double conversion, de MGE UPS SYSTEMS constitue une avancée technologique par rapport aux solutions existantes.
Les Galaxy 3000 remplacent la totalité de la gamme Comet S33.

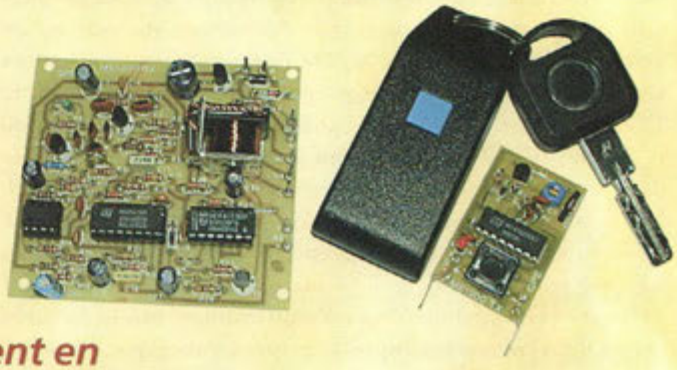
Les principales utilisations de Galaxy 3000 :

- Informatique, tels que les centres serveurs pour terminaux d'accès, nœuds d'interconnexion entre réseaux d'ordinateurs et micro-ordinateurs.
- Télécommunication, notamment les stations émettrices/réceptrices liées à la téléphonie mobile.
- Internet, pour les serveurs des fournisseurs d'accès à Internet et les centres d'hébergement de sites.
- Et aussi sécurité, éclairage, automates...



Ensemble de radiocommande à CODE SECRET

16AME 13Ô. !



L'idée d'agir à distance sur des dispositifs est très séduisante. Il ne faut cependant pas négliger l'aspect sécuritaire souvent mis à mal par le déploiement en pleine expansion de ces procédés de télécommandes radio qui s'accompagne de leurs contre-mesures et de leur copie de faussaires. Ce dispositif est formé d'un émetteur porte-clefs et d'un récepteur qui constituent comme le souligne le sous titre évocateur (Sésame très au point) une excellente serrure électronique hautement sécurisée.

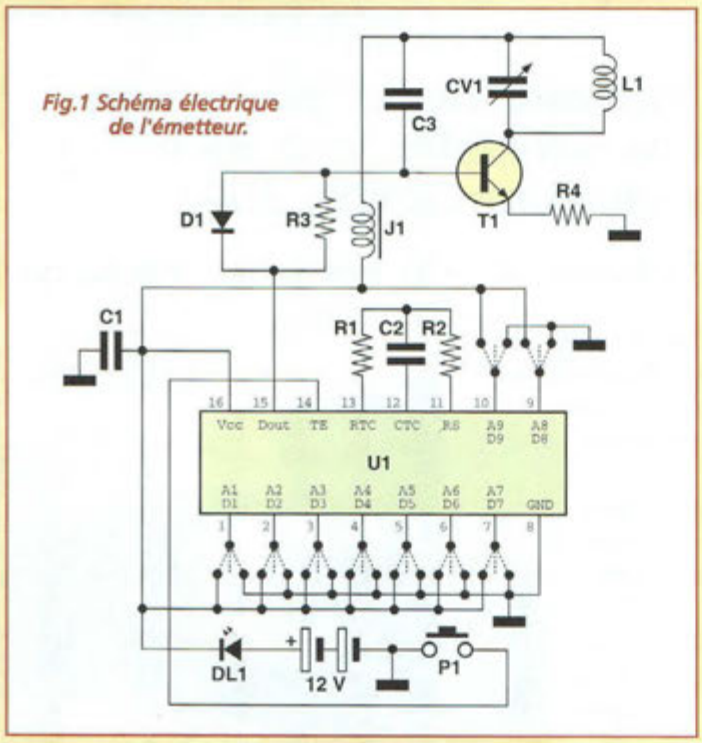


Fig.1 Schéma électrique de l'émetteur.

Les systèmes de contrôle à distance sont désormais utilisés dans nombre d'applications domestiques et automobiles surtout, et malgré leur large diffusion, ils conservent encore intacte une once d'affinité avec le domaine de la magie. L'ouverture d'une porte au seul toucher d'un poussoir installé sur un mur ne surprend plus personne, mais si la télécommande fonctionne à distance, actionnée au travers du tissu de votre veste, et pour peu qu'une mise en scène convenable l'accompagne, vous disposez alors de tous les atouts pour être considéré comme un magicien hors pair. Pour toutes les autres applications plus sérieuses, la télécommande radio supplante

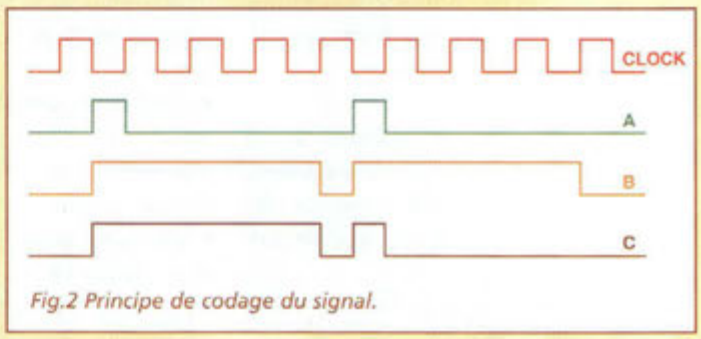


Fig.2 Principe de codage du signal.

les télécommandes infrarouges qui agissent sur de plus faibles distances et obligent à une visée sommaire en direction du récepteur. Le rayonnement des ondes radio permet même de traverser des parois sur une faible distance.

Par contre, l'émission n'étant pas dirigée, le rayonnement s'opère dans toutes les directions, ce qui ouvre la porte à une éventuelle interception malveillante envers laquelle, seule une sécurité optimale du code transmis est en mesure d'opposer une barrière suffisante.

Auparavant plus gourmandes en nombre de composant, et donc en espace comme en énergie, les télécommandes radio étaient, il y a encore peu de temps, assez volumineuses mais la modernisation des circuits et l'adoption de quelques astuces a fortement diminué ces contraintes et a permis une miniaturisation telle que l'intégration est possible au sein d'un porte-clef d'un poids de 30 grammes, pile comprise. La mise en œuvre de ce concept à donc donné naissance à cet ensemble sécurisé MK1200/TX (émetteur) et 1200/RX (récepteur) qui n'a rien à envier aux systèmes professionnels, ni par son esthétique ni par ses performances.

MK1200

Compte tenu de l'emploi généralement réservé à un tel système de radiocommande, l'émetteur MK1200/TX est logé dans un petit boîtier plastique porte-clef. Au-delà de son élégant aspect extérieur, le dispositif incorpore effectivement un émetteur complété d'une clef à code électronique qui sert pour agir à distance sur une serrure électronique, elle-même couplée à un récepteur. La représentation d'une clef mécanique est caractérisée par une série de pannetons positionnés avec précision sur une tige d'acier. Pour fonctionner, le profil de la clef doit trouver une correspondance exacte avec celui de l'intérieur de la serrure, sinon le mécanisme ne se déclenche pas. L'équivalent électronique d'une clef mécanique peut alors être représenté par une série d'impulsions électriques successives, à condition que les intervalles entre deux codes élémentaires consécutifs soient définis suivant un codage particulier compliquant toute tentative de réplique. Ainsi, plus le nombre et la valeur d'un code élémentaire sont importants, plus la clef offre une complexité et une sécurité élevées. Pour en simplifier la construction, baisser le prix de revient tout en améliorant sa fiabilité, il faut toutefois accepter un compromis : définir le format du nombre de codes élémentaires successifs à transmettre, par exemple 9, et pour chacun, établir les différentes valeurs qu'ils peuvent prendre, soit par exemple 3. Cela permet de doter notre serrure de 19683 combinaisons possibles (3^9 = 19683). Le train d'impulsion qui transporte le code se voit traduit par des signaux de durée plus ou moins longue pour indiquer les trois états possibles de chacun des 9 bits de la clef. La platine de réception MK1200/RX réalise la fonction de serrure. Elle reçoit les signaux émis par la clef, extrait les informations ternaires qu'elle contient et les compare avec le code secret partagé avec le boîtier émission. Une fois la correspondance exacte clairement établie, le dispositif actionne un relais et éventuellement un signal acoustique. Un système ainsi conçu est très difficile à fracturer, puisque la clef ne peut pas être facilement dupliquée.

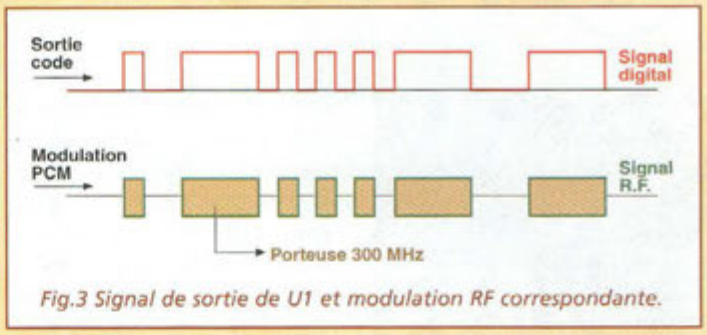


Fig.3 Signal de sortie de U1 et modulation RF correspondante.

SCHEMA ELECTRIQUE EMETTEUR

Le schéma électrique du système de codage digital et de transmission des données par radio du MK1200/TX est reproduit en fig.1. Le circuit U1, un M145026, organise des séquences d'impulsions brèves et longues destinées à former le code de sécurité. L'établissement du fameux code décrit en début d'article se produit

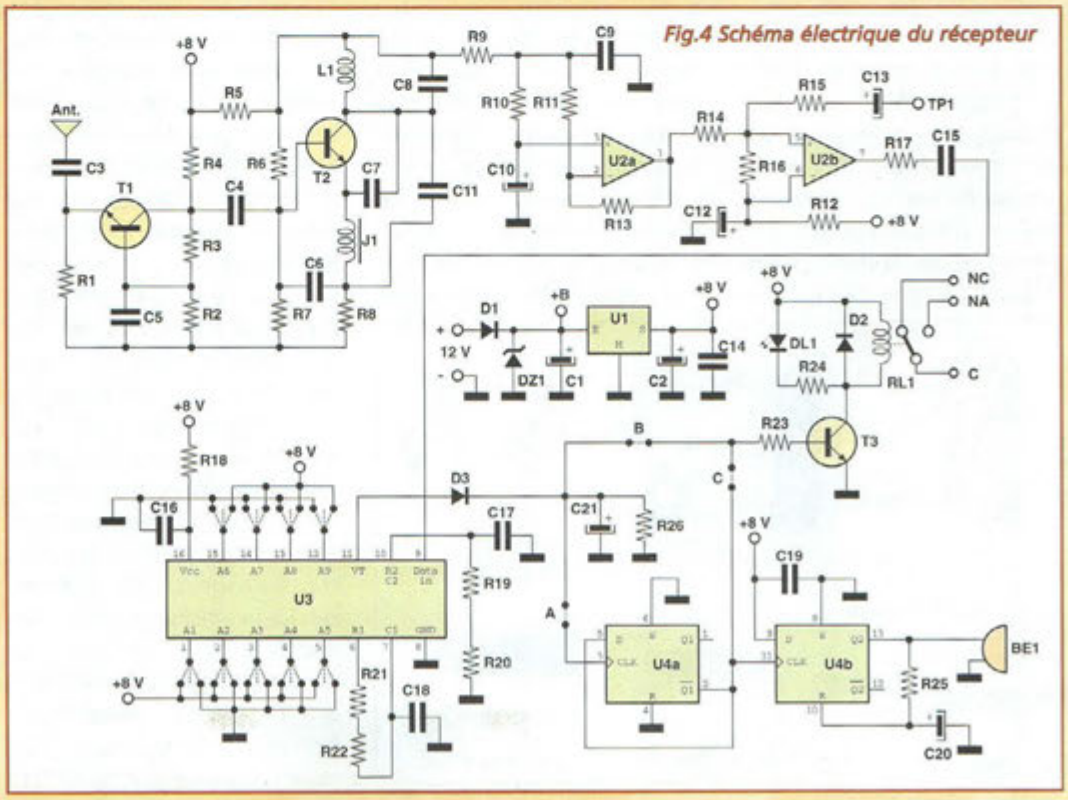


Fig.4 Schéma électrique du récepteur

LISTE DES COMPOSANTS MK1200/TX

R1 = 330 Kohms
R2 = 680 Kohms
R3 = 10 Kohms
R4 = 39 ohms
C1-C3 = 10 nF céramique
C2 = 1 nF multicouche
CV1 = 2 à 7 pF
D1 = 1N4148
DL1 = LED
J1 = self sur ferrite 1 µH
T1 = MPS918 ou PN2369
U1 = M145026
P1 = poussoir TS12
Support 16 broches
Circuit imprimé MK1200/TX
Fil argenté
Contact pile
Boitier porte-clefs avec anneau

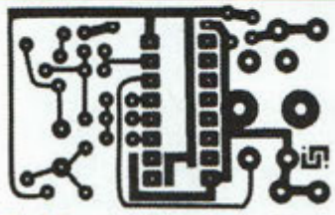


Fig.6 Reproduction du circuit imprimé de l'émetteur.

selon une méthode simple et ingénieuse. Les broches de 1 à 7, plus les broches 9 et 10 reconnaissent trois positions électriques différentes : le potentiel de masse, la tension positive d'alimentation et l'absence de liaison (haute impédance). Ce type de fonctionnement est connu sous le nom de logique à trois états ou pseudo-logique ternaire et trouve une représentation symbolique avec les mêmes chiffres utilisés par le système binaire, soit 0 et 1, plus le chiffre 2 pour désigner la condition de haute impédance. La combinaison numérique 002011102, par exemple, peut être établie avec les broches 1, 2, 4, 8 à la masse, 5, 6, 7 au positif et 3 et 9 en l'air. Il est intéressant d'observer que la logique binaire en usage dans les ordinateurs aurait permis seulement 2^9 combinaisons, soit 512 codes différents. L'introduction du troisième état augmente le nombre de combinaison à 3^9, soit 19683. Voyons maintenant de quelle façon le circuit U1 reconnaît la connexion des entrées de codage et comment le circuit traite ces informations pour les envoyer à l'émetteur. L'analyse du fonctionnement interne du circuit intégré demande à ce que les résistances R1 et R2, ainsi que le condensateur C2 soient présents pour assurer la génération d'un signal carré qui détermine la cadence avec laquelle U1 produit et fournit les impulsions renfermant le code de sécurité. La partie supérieure du diagramme de la Fig.2 montre le signal d'horloge généré par le circuit, signal qui peut être observé en appliquant la sonde d'un oscilloscope directement sur la broche 12 du circuit.

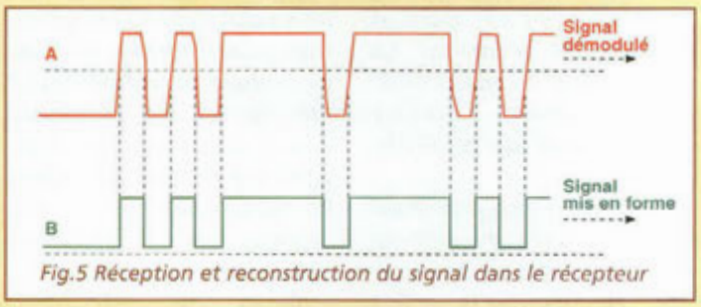


Fig.5 Réception et reconstruction du signal dans le récepteur

La partie "A" montre ce que délivre la broche 15 lorsque le circuit intégré émet deux impulsions brèves traduisant l'état 0. La partie "B" illustre les deux impulsions longues associées à l'état 1. La dernière partie en bas, repérée par la lettre "C" représente la séquence d'une impulsion longue suivie d'une impulsion brève correspondant à l'état 2 correspondant au troisième état ternaire. Naturellement, les parties citées se réfèrent aux différents codages possibles pour un seul bit, alors que cette procédure est répétée en fait 8 autres fois pour transmettre l'intégralité du code de sécurité. Lorsque la transmission du code est continuelle par une pression constante sur le poussoir P1, le système donne lieu à l'émission de nombreux blocs de données séparés par un intervalle de silence qui permet de reconnaître le point de départ exact des informations. A chaque demande de génération du code, U1 vérifie l'état de la première broche de configuration, et selon la condition logique présente, il envoie deux impulsions brèves (0), deux longues (1) ou le couple longue-brève (2). Après quoi, le circuit répète la manœuvre en lisant l'état de la seconde broche de la série, puis de la troisième, quatrième, cinquième et ainsi de suite jusqu'au dernier élément disponible, qui est le neuvième. Si à la fin de l'opération, le poussoir est encore appuyé, la procédure se répète de manière identique, après une brève pause qui donne au récepteur la possibilité de se synchroniser avec le flux de données.

Abordons maintenant le générateur de signal radio, qui utilise un seul transistor et dont le schéma est on ne peut plus simple. Le condensateur variable CV1 et la bobine L1 déterminent la fréquence d'émission à la valeur nominale d'environ 300 MHz. Les données délivrées par la broche 15 de U1, représentées graphiquement dans la partie supérieure de la fig.3, valident ou non l'émission du signal radio comme l'indique le graphique du bas, en agissant tout simplement sur la polarisation de base de T1 qui forme le système de modulation PCM (Pulse Code Modulation). La self de choc J1 amène la tension positive au collecteur du transistor, en bloquant en même temps la propagation de radio fréquence vers le reste du circuit. La LED DL1, placée en série sur la ligne d'alimentation positive de U1 (broche 16) s'allume durant l'émission du code,

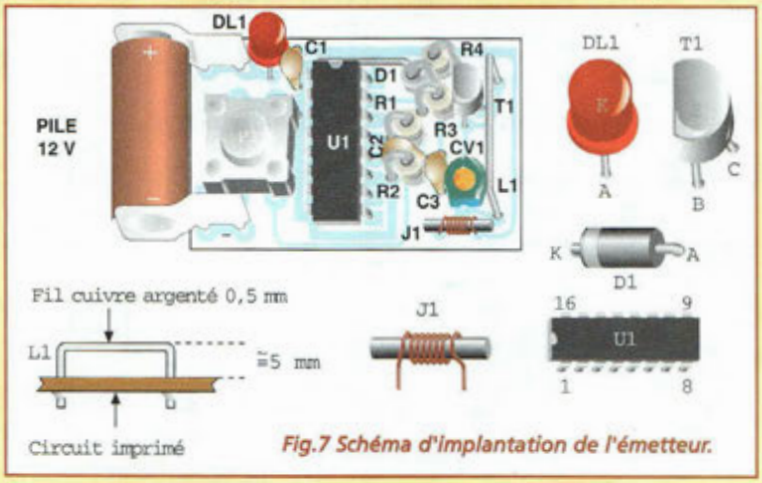


Fig.7 Schéma d'implantation de l'émetteur.

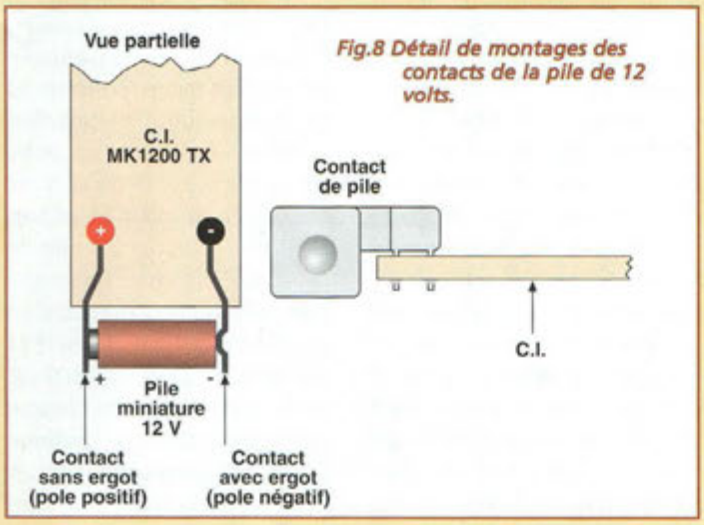


Fig.8 Détail de montages des contacts de la pile de 12 volts.

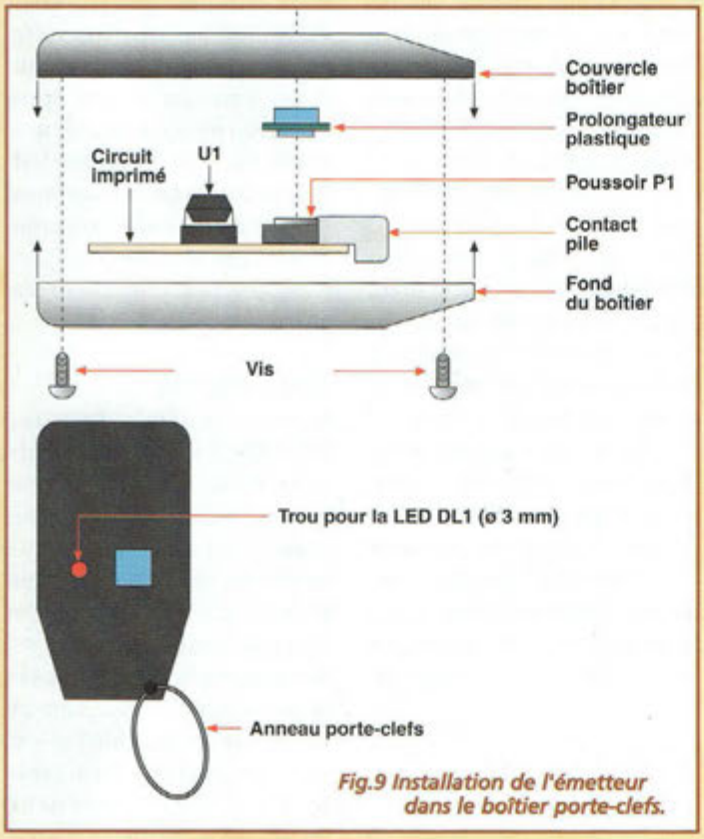
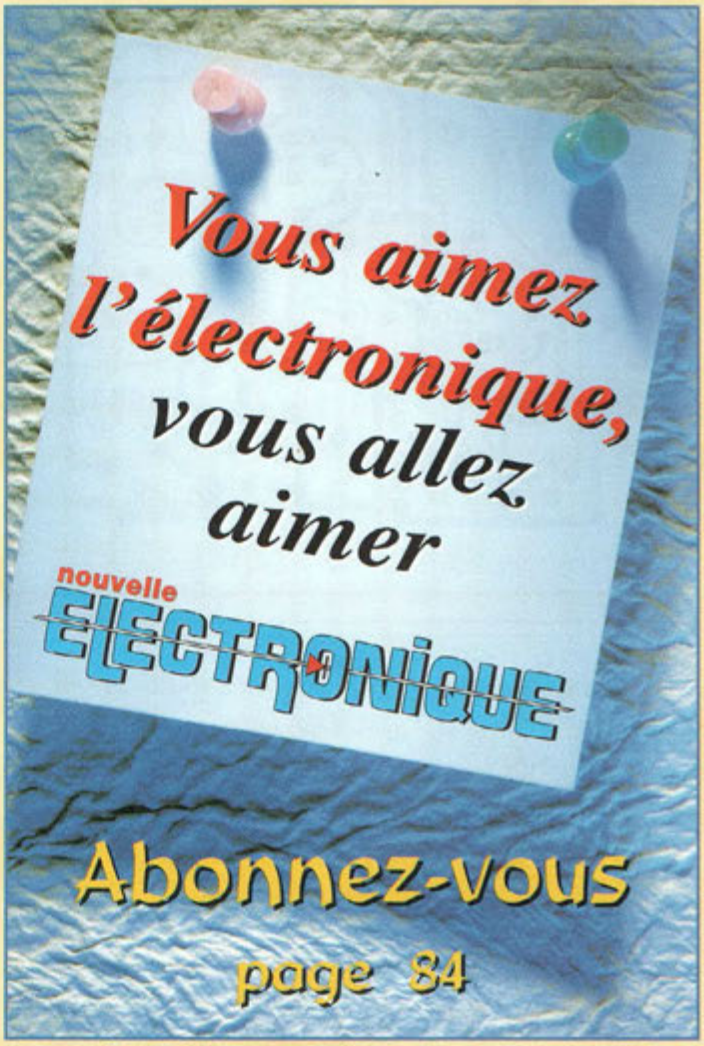


Fig.9 Installation de l'émetteur dans le boîtier porte-clefs.



c'est à dire pendant le temps où le poussoir P1 est pressé, puisque son action ramène la broche 14 du circuit à la masse.

SCHEMA ELECTRIQUE RECEPTEUR

Le schéma électrique de la platine de réception MK1200/RX est reproduit en fig.4. Il met en évidence quatre circuits intégrés, trois transistors et des éléments passifs. Le signal radiofréquence est capté par l'antenne et appliqué à l'entrée de l'étage adaptateur d'impédance réalisé avec T1 et quelques composants passifs. T2 pourvoit à l'amplification et à l'extraction du signal PCM original, disponible aux bornes du condensateur C9 (partie A fig.5).

Le circuit intégré U5, un double ampli opérationnel LM358, met en forme les impulsions (partie B fig.5). Le point test TP1, visible en haut à droite, permet de disposer d'une sortie analogique du signal restitué par l'étage récepteur, afin de simplifier les réglages de la partie réception, comme nous le verrons ensuite. De la sortie 7 de U2, à travers R17 et C15, les données digitales atteignent l'entrée 9 de U3, un M145028 affecté à la reconnaissance du code. Le circuit décodeur présente les mêmes caractéristiques et l'on retrouve les 9 broches configurées avec un code semblable à celui présent dans le boîtier émission transposé sur les broches de 1 à 5 et de 12 à 15. La logique de fonctionnement est également ternaire. Les groupements RC formés par R19, R20, C17, ainsi que R21, R22, C18 établissent les temporisations nécessaires pour reconnaître la cadence des impulsions digitales générées par l'émetteur. Les valeurs ont été choisies de façon que les deux circuits trouvent entente sur la durée des séquences, en prenant en compte la tolérance normale des composants. La résistance R18 et le condensateur C16 assurent le filtrage de la ligne d'alimenta-

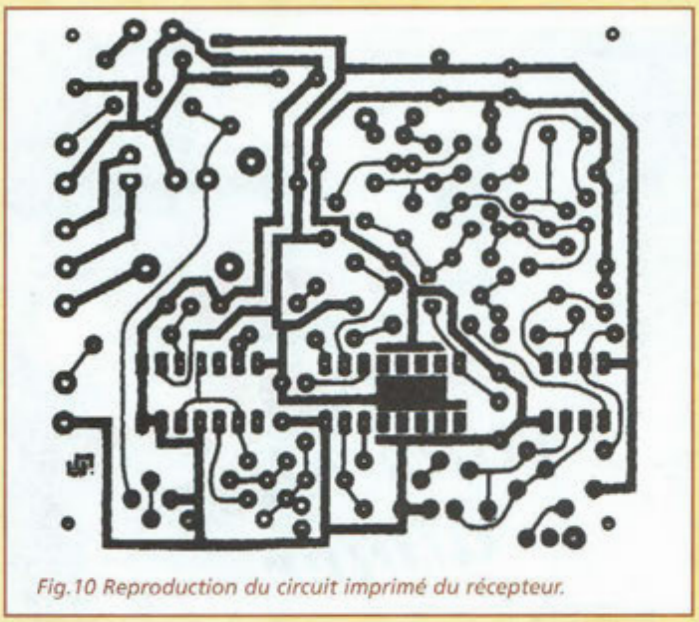


Fig.10 Reproduction du circuit imprimé du récepteur.

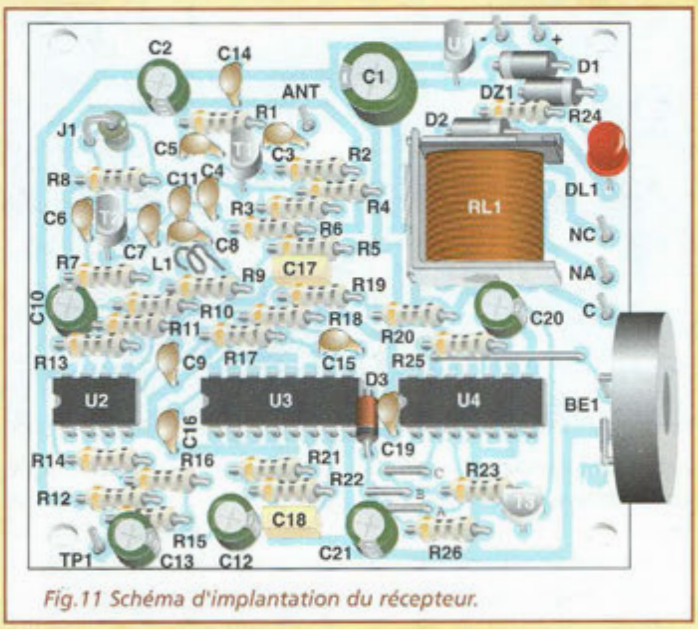


Fig.11 Schéma d'implantation du récepteur.

tion positive de U3, afin d'éviter toute interférence provenant des autres éléments actifs de la platine. La broche 11 de U3 correspond à la sortie du signal logique de validation du code.

Cette broche est normalement au niveau bas, et passe au niveau logique haut seulement après corrélation de deux séquences consécutives d'impulsions.

Les séquences à reconnaître sont au nombre de deux afin d'améliorer l'immunité aux parasites vu qu'il est fort improbable qu'un signal étranger au code perturbe les signalements d'une clef valide deux fois de suite en quelques dixièmes de secondes. Le circuit de signalisation sonore et de commande du relais est assuré par le double flip-flop 4013 (U4) et par le transistor BC337 (T3).

L'examen du circuit ne peut faire abstraction des trois straps A, B, C destinés à l'établissement du fonctionnement selon deux modes différents, comme l'indique la figure 14, qui permet de choisir entre le mode bistable et le mode fugitif. Durant le fonctionnement bistable, intervient également la signalisation acoustique assurée par BE1 : le passage de la condition OFF à ON donne lieu à un bip émis pendant trois secondes alors que le passage de ON à OFF ne produit aucun son. Lorsque le dispositif est utilisé pour l'activation d'une alarme ou pour la fermeture centralisée des portières d'une voiture, le bip permet au système d'acquitter le fonctionnement correct de l'ensemble et constitue un dispositif dissuasif complémentaire, qui laisse clairement penser à la présence effective d'un système d'alarme. La LED DL1, renforce encore la signalisation dissuasive en s'éclairant une fois le contact fermé. L'alimentation du circuit complet est confiée à un régulateur U1, un 78L08 assisté des éléments de filtrage : C1, C2 et C14. La diode zener DZ1 comme D1 constitue une protection contre les perturbations d'origine électrique et les surtensions possibles présentes dans une automobile notamment, afin d'assurer une haute immunité au système.

REALISATION PRATIQUE

EMETTEUR

Les indications graphiques concernant l'assemblage du module émetteur porte-clef sont illustrées en fig.6, 7 et 8. La petite platine MK1200/TX reçoit tous les composants nécessaires, plus le poussoir de commande et les deux contacts de pile. Compte tenu de l'aspect compact de la platine, il est conseillé d'insérer et de souder les composants en faisant preuve d'attention. Monter les quatre résistances et l'unique diode en position verticale. Orienter l'encoche de U1 vers le côté où se trouve la LED. Installer T1 en surélevant son boîtier à 2 mm de la platine. Effectuer un strap à proximité du support placé en position verticale. La self J1 est enroulée alors que la bobine L1 doit être formée comme une agrafe ainsi que l'indique le schéma d'implantation. Les deux contacts de pile ne sont pas identiques, puisque celui destiné au positif a une surface de contact lisse alors que l'autre présente un petit ergot qui assure un couplage optimum avec le pôle négatif. L'actionnement mécanique correct du poussoir est garanti par un prolongateur en plastique qui sera simplement placé au-dessus (voir fig.9).

RECEPTEUR

Sur le circuit imprimé MK1200/RX affecté à la platine de réception et au décodage de la télécommande, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.11. Monter les résistances, les condensateurs, les diodes et transistors. Installer ensuite les supports pour les circuits et le relais RL1 (voir fig.11). Confectionner deux straps : le plus court sera placé entre U3 et U4 et le plus long entre U4 et R25. Les straps en pointillé portant les références A et C sont réservés à la configuration bistable et il convient de ne pas les disposer dans cette position pour le temps des réglages. Une attention particulière est à apporter pour l'orientation des composants polarisés : les diodes, y compris la diode ze-

LISTE DES COMPOSANTS MK1200/RX

R1 = 750 ohms 1/8W
R2 = 10 Kohms
R3 = 10 Kohms
R4 = 1 Kohm
R5 = 4,7 Kohms
R6 = 18 Kohms 1%
R7 = 19,6 Kohms 1%
R8 = 470 ohms
R9 = 4,7 Kohms
R10 = 10 Kohms
R11 = 10 Kohms
R12 = 1 Mégohm
R13 = 1,2 Méohm
R14 = 4,7 Kohms
R15 = 4,7 ohms
R16 = 4,7 Kohms
R17 = 12 Kohms
R18 = 4,7 ohms
R19 = 220 Kohms
R20 = 33 Kohms
R21 = 120 Kohms
R22 = 10 Kohms
R23 = 2,2 Kohms
R24 = 680 ohms
R25 = 330 Kohms
C1 = 220 µF/16V
C2 = 22 µF/16V
C3 = 100 pF céramique
C4 = 2,7 pF céramique
C5 = 100 pF céramique
C6 = 1 nF céramique
C7 = 3,3 pF céramique
C8 = 2,7 pF céramique
C9 = 4,7 nF céramique
C10 = 10 µF/16V
C11 = 100 pF céramique
C12 = 10 µF/16V
C13 = 1 µF/16V
C14 = 100 nF
C15 = 100 nF
C16 = 100 nF
C17 = 100 nF pol.
C18 = 10 nF mylar
C19 = 100 nF
C20 = 10 µF/16V
D1 = 1N4007
D2 = 1N4002
D3 = 1N4148
DZ1 = zener 18V/1/2W
T1-T2 = PN918 ou MPS918
T3 = BC337
J1 = 1 µH
U1 = 78L08
U2 = LM358
U3 = M145028
U4 = CD4013
RL1 = F5201
DL1 = LED
BE1 = buzzer
Support 8 broches
Support 14 broches
Support 16 broches
Circuit imprimé MK1200/RX
Fil argenté

ner DZ1, ainsi que les condensateurs électrolytiques sont à monter en position verticale. La bobine L1 présente les caractéristiques physiques suivantes : une spire et demie de fil argenté de 0,8 mm enroulée sur un diamètre intérieur de 5 mm (queue de foret par exemple) avec un espacement inter spires suffisant (voir fig.12). La LED DL1 et le buzzer actif (avec générateur incorporé) BE1 possèdent une polarité qui doit être respectée et peuvent être déportés à proximité du module ou à quelques mètres de distance selon les contraintes d'installation et d'utilisation. A bord d'un véhicule, il est préférable d'installer DL1 sur le tableau de bord et BE1 hors de vue mais de façon à ce qu'il puisse être entendu. Pour une utilisation dans des locaux, intégrer tous les éléments dans un boîtier plastique fixé sur un mur avec la LED appliquée sur la façade et le buzzer incorporé à la platine. Souder enfin une longueur de 50 cm de fil flexible qui fera office d'antenne ainsi que les départs des fils raccordant les contacts utiles du relais vers l'équipement à commander.

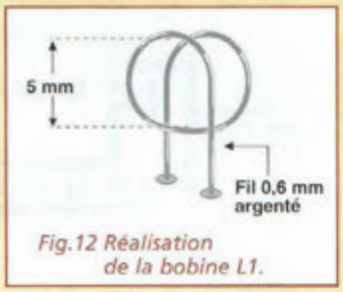


Fig.12 Réalisation de la bobine L1.

ESSAIS ET REGLAGES

Pour vérifier le bon fonctionnement de la télécommande, assurer en premier lieu l'alimentation au montage : une pile de 12 volts pour le module TX et une alimentation en mesure de fournir de 10 à 15 Vcc/250mA à la platine RX. Ensuite, paramétrer les codes de sécurité et configurer les straps A, B, C. La fig.14 met en évidence les deux liaisons à installer, qui correspondent au mode fugitif pour le temps des essais. Effectuer les pontages illustrés en fig.13 en appliquant des gouttes d'étain à cheval sur les pistes et pastilles de la platine de l'émetteur (fig.13A) et sur la platine fixe (fig.13B). Veiller à ne pas introduire de court-circuit entre le positif et la masse. Parfaire ensuite l'alignement en fréquence. Régler doucement la vis de CV1 jusqu'au verrouillage du relais. Tenir compte du fait que la fréquence d'émission peut varier selon l'environnement à proximité de la spire L1, le tournevis tenu par l'opérateur faisant bien sûr partie de cet environnement au moment du réglage. Aussi, après chaque retouche à CV1, faut-il éloigner le tournevis avant de solliciter le poussoir. Lorsque la fréquence d'émission est compatible avec le récepteur, le relais se déclenche et reste activé jusqu'à la libération de la touche. Si le porte-clefs émet un signal qui n'est pas parfaitement capté par le module réception, le relais peut réagir par un sursaut ou rester sourd

LES TEMPS CHANGENT ! Pour ne pas se tromper... TESTEZ Chez vous ces SUPER OUTILS !
QUICKROUTE, TINA & VINCENT Studio Draw !
Les logiciels qui vont vous donner l'envie de Créer, de Dessiner, de Simuler, d'Auto-Router SANS CRAINTE, sans aspirine et sans vous ruiner ! Ils vous serviront des années et vous allez multiplier votre productivité par 10 en quelques semaines ! Etudiants, TINA va vous réconcilier avec les maths, les polarisations et la logique. Professeurs, pour le 20ème voire le 30ème du coût des énormes machins compliqués que l'on vous impose... Vous et SURTOUT vos élèves, allez découvrir un nouveau monde... Attrayant, Concret et Bonifiant pour toute la classe... Qui en redemandera ! PME, pour vos PROTOS et votre production, plus besoin de sous-traiter. Vous allez créer + VITE et MIEUX, sans perte de temps grâce à QUICKROUTE ! Quant à vos docs, vos pubs et TOUS vos travaux graphiques d'entreprise, avec VINCENT Studio Draw !, Votre créativité pourra s'exprimer sans grever votre budget. Une DEMO vaut mieux qu'un long discours...
SITE WEB: www.mdmagic.com (QR en telchg) CD ROM Démos des 3 logiciels: 65F. Démo QR4 seule+QuickStart 50F
TOUS NOS LOGICIELS SONT EN FRANCAIS !
MDM electronique ZI de Carbon-blanc 33560 (près de BORDEAUX) TEL: (33) 0 556 06 37 89+ FAX: 0 556 38 08 05
Annonce entièrement réalisée avec VINCENT Studio Draw!

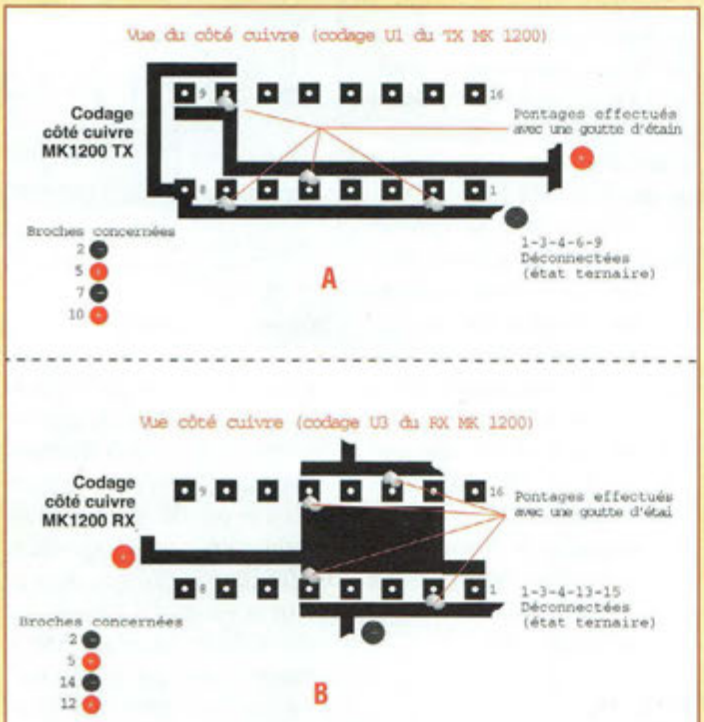


Fig.13 La sélection du code s'effectue par des pontages effectués avec une goutte de soudure.

BIT	Broche de codage (MK 1200 TX) M145026	Broche de codage (MK 1200 RX) M145028
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	15
7	7	14
8	9	13
9	10	12

TABLEAU N.1

à toute commande. Il convient alors d'imposer une légère rotation à la vis du condensateur variable pour ensuite procéder à une autre tentative. Noter que dans certaines positions déterminées de CV1, le circuit peut manifester des instabilités et continuer à émettre un signal même après avoir lâché le poussoir, condition manifestée par la LED du porte-clefs qui reste allumée. Une légère retouche vers la droite ou la gauche sur CV1 suffit à faire disparaître cette tendance. L'intensité du signal reçu est quantifiable de façon précise en appliquant un multimètre (calibre 200 mV~) entre la broche TP1 et la masse.

Ce point test permet de relever une mesure de tension alternative. L'alignement est idéal lorsque la valeur affichée est la plus élevée, même si un fonctionnement satisfaisant du système ne réclame pas nécessairement un réglage parfait à 100%.

Lorsque la position est déterminée pour CV1, s'éloigner de quelques mètres et répéter l'essai en apportant une éventuelle retouche pour compenser l'influence du milieu dans les comparaisons du signal. Fermer ensuite le boîtier du porte-clefs.

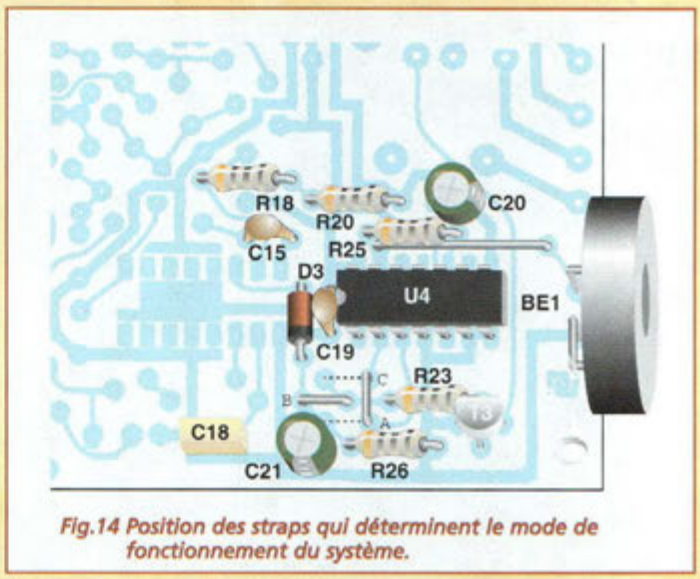


Fig.14 Position des straps qui déterminent le mode de fonctionnement du système.

Changer ensuite le paramétrage de la platine RX, en établissant définitivement le mode de fonctionnement voulu sur les straps A, B, C. En éliminant le conducteur B et en plaçant les straps sur les pointillés, le relais commute cycliquement de l'état de repos (OFF) à celui d'activité (ON) après chaque intervention sur le poussoir, et le buzzer émet une confirmation pour la transition OFF>ON.

La LED de la platine de réception est alimentée par la même tension que celle qui est destinée au relais. La LED s'éclaire chaque fois que le dispositif est en état ON, aussi bien en fonctionnement fugitif qu'en fonctionnement bistable. Après avoir terminé les essais, l'établissement du code sera éventuellement changé si ce n'est déjà fait avec une combinaison personnelle et secrète choisie parmi les 19683 combinaisons disponibles extraites du tableau N.1. La portée utile de la radiocommande dépend surtout du milieu dans lequel l'on opère et des obstacles environnants. En milieu ouvert et en absence de structures métalliques, la distance couverte peut atteindre une cinquantaine de mètres.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet récepteur référence MK 1200RX comprenant tous les composants, le circuit imprimé aux environs de **249,00 F**

Le kit complet émetteur référence MK 1200TX comprenant tous les composants, le circuit imprimé, aux environs de **135,00 F**

arquié composants

SAINT-SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE
Tél: 05.63.64.46.91 Fax: 05.63.64.38.39

SUR INTERNET http://www.arquie.fr/
e-mail : arquie-composants@wanadoo.fr

C.Mos.

4001 B	2.00
4002 B	2.00
4007 B	2.20
4009 B	3.80
4011 B	2.00
4012 B	2.40
4013 B	2.30
4014 B	3.80
4015 B	3.90
4016 B	2.40
4017 B	3.70
4020 B	3.60
4022 B	3.40
4023 B	2.40
4024 B	3.40
4025 B	2.10
4027 B	2.90
4028 B	3.00
4029 B	3.50
4030 B	2.30
4033 B	4.00
4040 B	3.00
4041 B	3.90
4042 B	3.00
4043 B	3.00
4046 B	3.90
4047 B	3.90
4049 B	2.40
4050 B	2.40
4051 B	3.90
4052 B	3.60
4053 B	3.50
4060 B	3.40
4066 B	2.80
4067 B	13.00
4068 B	2.30
4069 B	2.20
4070 B	2.40
4071 B	2.20
4073 B	2.20
4075 B	2.20
4076 B	3.50
4077 B	2.50
4078 B	2.50
4081 B	2.10
4082 B	2.40
4093 B	2.50
4094 B	3.50
4098 B	3.50
4503 B	4.00
4510 B	4.50
4511 B	3.80
4514 B	10.80
4516 B	4.70
4518 B	3.40
4520 B	3.50
4521 B	6.80
4528 B	3.90
4532 B	4.40
4538 B	4.00
4541 B	3.90
4543 B	4.40
4553 B	14.50
4584 B	2.90
40103 B	4.80
40106 B	2.90
40174 B	4.50

C.M.S

UM 3750M	19.00
MC145028	17.00
MC145026	13.00
MC145027	17.00

74 HC..

74 HC 00	2.40
74 HC 02	2.40
74 HC 04	2.40
74 HC 08	2.40
74 HC 14	2.50
74 HC 20	2.80
74 HC 30	2.40
74 HC 32	2.50
74 HC 74	2.90
74 HC 86	2.50
74 HC 125	3.40
74 HC 132	2.90
74 HC 138	2.50
74 HC 161	4.00
74 HC 240	3.40
74 HC 244	3.90
74 HC 245	3.50
74 HC 373	4.50
74 HC 573	4.50
74 HC 574	3.50
74 HC4040	4.50
74 HC4049	5.80
74 HC4050	2.80
74 HC4511	4.90

74 HCT..

74HCT00	2.00
74HCT14	2.90
74HCT85	5.00
74HCT221	4.80
74HCT541	5.00
74HCT573	4.00
74HCT574	4.00
74HCT688	6.50

74 LS..

74LS00	2.50
74LS02	2.60
74LS04	2.50
74LS07	7.50
74LS08	2.50
74LS09	2.50
74LS14	2.50
74LS20	2.50
74LS21	3.50
74LS27	3.00
74LS32	2.80
74LS38	3.50
74LS47	5.40
74LS73	3.80
74LS74	3.20
74LS86	3.80
74LS90	4.50
74LS92	4.50
74LS93	6.00
74LS112	2.50
74LS123	4.50
74LS125	3.00
74LS136	3.50
74LS139	3.40
74LS164	4.00
74LS174	4.50
74LS192	4.50
74LS221	4.50
74LS244	4.50
74LS245	4.40
74LS540	7.50
74LS541	6.00
74LS573	6.00
74LS688	11.50

Circ. intégrés linéaires

MAX 038	163.00
TL 082	4.90
TL 084	5.90
UM 66T19L	8.00
UM 66T88L	7.50
TL 071	3.90
TL 072	4.00
TL 074	4.70
TL 081	3.90
TL 082	4.10
TL 084	5.80
SSI 202	31.50
MAX 232	14.30
TLC 271	5.80
TLC 272	6.70
TLC 274	9.90
LM 308	8.40
LM 311	2.80
LM 324	3.00
LM 334Z	8.40
LM 335	8.40
LM 336	7.00
LM 339	3.00
LF 351	4.90
LF 353	5.90
LF 356	6.80
LF 357	7.90
LM 358	2.60
LM 385Z 1.2	6.80
LM 385Z	10.00
LM 386	5.80
LM 393	2.70
LF 411	9.50
TL 431CP 8B	6.50
TL 431 TO 92	4.50
TL 494	9.40
NE 555	2.50
NE 556	3.40
NE 567	4.20
LMC 567 CN	16.50
SLB 0587	31.80
NE 592 8b	5.80
SA 602N	19.00
LM 710	11.50
µA 723	4.50
LM 741	2.50
DAC 0800	15.00
SAE 800	41.50
ADC 0804	27.00
TBA 810 S	8.40
TBA 820M 8p	4.00
TCA 965	41.00
TDA 1010A	11.50
ISO 14169	90.00
ISO 9269P	27.00
TDA 1023	18.80
TEA 1039	21.80
TEA 1100	49.00
LM 1458	4.50
MC 1488 P	4.40
MC 1489	6.80
TDA 1514A	44.00
TDA 1518	33.00
TDA 1524	29.00
LM 1881	19.00
TDA 2002	8.90
TDA 2003	9.50
ULN 2003	4.80
TDA 2004	21.50
ULN 2004	4.80
TDA 2005	20.50
TDA 2014A	21.00
UAA 2016	13.00
TDA 2030	12.00
TDA 2040	21.50
XR 2206	38.50
XR 2211CP	27.50
U 2400B	17.30
TDA 2579A	38.00
ISO 2590	172.00
TBA2800	20.00
ULN 2803	5.85
ULN 2804	6.00
LM 2904	3.70
LM 2917 8b	23.50
SAA 3049P	56.50
CA 3080	5.80
CA 3130	10.80
CA 3130T	17.00
CA 3140	5.80
CA 3161E	19.00
CA 3162E	53.00
CA 3240	12.50
UM 3750A	17.00
UM 3758-108A	19.00
UM 3758-120A	16.00
TDA 3810	27.00
LM 3876T	45.00
LM 3886T	52.00
LM 3914	20.50
LM 3915	20.80
XR 4151	12.00
TCM 5089	21.00
NE 5532	5.90
NE 5534	5.80
TDA 5850	24.50
TDA 7000	20.50
ICL 7106	25.00
ICL 7107	26.00
ICL 7136	38.00
LS 7220	58.50
LS 7222	56.50
LS 7223	60.00
ICL 7224	92.00
TDA 7240	24.50
TDA 7250	40.50
TDA 7294 V	49.00
ICM 7555	4.90
ICL 7660	9.80
TL 7705	5.90
µA 78S40	17.50
ICL 8038	38.50
TDA 8440	33.00
TDA 8702	15.00
TDA 8708	45.00
LM 13700	14.50
M 145026	16.00
M 145027	17.60
M 145028	20.00
74C922	61.50
74C923	99.00

x10, x25 : Prix spéciaux, voir notre catalogue ou ☎

Condens.

Chimiques axiaux

22 µF 25V	1.30
47 µF 25V	1.70
100 µF 25V	1.80
220 µF 25V	2.40
470 µF 25V	4.00
1000µF 25V	6.00
2200 µF 25V	10.00
4700 µF 25V	14.00
10 µF 63V	1.40
22 µF 40V	1.70
47 µF 40V	1.90
100 µF 40V	2.30
220 µF 40V	2.40
470 µF 40V	5.40
1000 µF 40V	7.50
2200 µF 40V	14.00
4700 µF 40V	22.00
1 µF 63V	1.40
2.2 µF 63V	1.40
4.7 µF 63V	1.40
22 µF 63V	1.80
47 µF 63V	1.90
100 µF 63V	3.00
1000 µF 63V	12.00

Chimiques radiaux

22 µF 25V	0.50
47 µF 25V	0.50
100 µF 25V	0.80
220 µF 25V	1.60
470 µF 25V	2.40
1000 µF 25V	4.10
2200 µF 25V	6.50
4700 µF 25V	11.80
10 µF 35/50V	0.70
22 µF 35/50V	0.70
47 µF 35/50V	0.90
100 µF 35/50V	1.40
220 µF 35/50V	1.90
470 µF 35/50V	3.80
1000 µF 35/50V	5.90
2200 µF 35/50V	11.80
4700 µF 35/50V	23.00
1 µF 63V	0.50
2.2 µF 63V	0.50
4.7 µF 63V	0.80
10 µF 63V	0.80
22 µF 63V	0.80
47 µF 63V	1.60
100 µF 63V	1.90
220 µF 63V	3.00
470 µF 63V	4.40
1000 µF 63V	8.30
2200 µF 63V	18.00
4700 µF 63V	25.50
10000 µF 63V	64.00

C368

1 nF 400V	1.30
2.2nF 400V	1.30
3.3nF 400V	1.30
4.7nF 400V	1.30
10 nF 400V	1.30
15 nF 400V	1.30
22 nF 400V	1.30
33 nF 400V	1.40
47 nF 400V	1.40
68 nF 400V	1.90
100nF 400V	2.00
220nF 400V	3.20
330nF 400V	3.80
470nF 400V	4.30
1 µF 400V	5.90

Classe X2 C330

47nF 250V 15mm	2.50
100nF 250V 15	3.00
220nF 250V 15	4.70
470nF 250V 15	9.00
1µF 250V 15mm	13.50

MKH Siemens

1 nF 400V	1.00
4.7 nF 400V	1.70
22 nF 250V	1.70
47 nF 250V	1.80
100 nF 100V	2.00

Tantales

2.2 µF 16V	1.10
4.7 µF 16V	1.40
10 µF 16V	2.40
22 µF 16V	3.30
47 µF 16V	7.50
1 µF 25V	1.50
1.5 µF 25V	1.50
2.2 µF 25V	1.50
3.3 µF 25V	2.30
4.7 µF 25V	2.00
10 µF 25V	3.00
0.1 µF 35V	1.10
0.47µF 35V	1.50
1 µF 35V	1.60
2.2µF 35V	1.70
4.7µF 35V	2.40
10 µF 35V	3.90

Condens. ajustables

2 à 10pF	3.10
2 à 22pF	4.00
5 à 50pF	5.50

Céramiques monocouches

De 4.7pF à 10nF (Préciser la valeur)
10 de Même VAL. 3.00

22nF (Lot de 10)	3.70
33nF (Lot de 10)	3.80
47nF (Lot de 10)	5.20
100nF (lot de 10)	6.00
4.7pF	1.00
15 pF	1.00
33 pF	1.00
47 pF	1.00

Céramiques multicouches

100pF	1.00
150pF	1.00
1nF	1.10
22nF	0.90
100nF 2.54	0.90
100nF 5.08	1.10
220nF (Lot de 5)	8.50

Cond. LCC

Petits jaunes
63V Pas de 5.08
De 1nF à 100nF
(Préciser la valeur)
Le Condensateur 1.00

150 nF 63V	1.20
220 nF 63V	1.40
330 nF 63V	1.40
470 nF 63V	1.40
680 nF 63V	2.50
1 µF 63V	2.50

Régulateurs

POSITIFS TO220

7805 1.5A 5V	3.30
7806 1.5A 6V	3.40
7808 1.5A 8V	3.40
7809 1.5A 9V	3.40
7812 1.5A 12V	3.30
7815 1.5A 15V	3.40
7824 1.5A 24V	4.50
78M05 0.5A 5V	2.50
78D05 1.5A 5V isol.	6.00
78T05 3A 5V	18.00
78T12 3A 12V	18.00

NEGATIFS TO220

7905 1.5A -5V	4.40
7912 1.5A -12V	4.40
7915 1.5A -15V	4.40
7924 1.5A -24V	4.40

POSITIFS TO92

78L05 0.1A 5V	2.80
78L05 0.1A 5V	2.10
78L08 0.1A 8V	2.80
78L09 0.1A 9V	3.10
78L10 0.1A 10V	3.10
78L12 0.1A 12V	2.80
78L15 0.1A 15V	3.00

NEGATIFS TO92

79L05 0.1A -5V	3.40
79L12 0.1A -12V	3.40
79L15 0.1A -15V	3.40

VARIABLES

L 200 2A	13.00
LM 317T TO220	2.50
LM 317LZ TO92	4.50
LM 317K TO3	20.00
LM 337T TO220	7.50

TO 220 FAIBLE DDP

L4940 5V 1.5A	14.00
L4940 12V 1.5A	14.00
L4960	32.00

Supports de C.I.

Contacts lyre

8 Br.	0.90
14 Br.	1.00
16 Br.	1.00
18 Br.	1.00
20 Br.	1.10
24 Br. Etroit	1.90
28 Br. Large	1.70
28 Br. Etroit	1.80
32 Br. Large	2.00
40 Br.	1.90

Contacts tulipe

8 Br.	1.30
14 Br.	2.00
16 Br.	2.60
18 Br.	2.90
20 Br.	3.20
28 Br Large	3.70
28 Br Etroit	4.00
40 Br.	6.00
68 Br.	6.50
84 Br.	5.00

Barettes sécables

32 Br Tulipe	6.10
32 Br Tul. A Wrap.	19.00

Supports à force d'insertion nulle

28 broches	72.00
40 broches	82.00

Modèles "PRO" dans notre catalogue

Transistors

2N 1613 TO5	3.50
2N 1711 TO5	3.00
2N 2219 TO5	3.00
2N 2222 TO18	3.00
2N 2369A TO18	2.50
2N 2905 TO5	3.80
2N 2906A TO18	3.40
2N 2907A TO18	3.00
2N 3055 TO3	7.80
2N 3773 TO3	16.50
2N 3819 TO92	4.00
2N 3904 TO92	1.00
2N 3906 TO92	1.00
2N 3440 TO5	4.80
BC 107B TO18	3.00
BC 109B TO18	3.00
BC 177B TO18	2.70
BC 237B TO92	1.00
BC 237C TO92	1.00
BC 238B TO92	1.00
BC 238C TO92	1.00
BC 307B TO92	1.00
BC 308B TO92	1.00
BC 327B TO92	1.00
BC 368 TO92	2.60
BC 369 TO92	2.50
BC 516 TO92	3.50
BC 517 TO92	2.30
BC 546B TO92	1.00
BC 547B TO92	1.00
BC 547C TO92	1.00
BC 548B TO92	1.00
BC 549C TO92	1.00
BC 550C TO92	1.00
BC 556B TO92	1.00
BC 557B TO92	1.00
BC 557C TO92	1.00
BC 558B TO92	1.00
BC 559C TO92	1.00
BC 560C TO92	1.00
BC 639 TO92	2.00
BC 847B CMS	0.80
BD 135 TO126	1.80
BD 136 TO126	1.80
BD 139 TO126	2.20
BD 140 TO126	2.20
BD 237 TO126	3.50
BD 238 TO126	3.80
BD 239B TO220	4.50
BD 240 TO220	4.50
BD 242C TO220	4.50
BD 677 TO126	4.50
BD 678 TO126	4.50
BD 679A TO126	4.50
BD 711 TO220	5.50
BD 712 TO220	6.50
BDW 93C TO220	6.80
BDW 94C TO220	7.40
BDX53C TO220	7.00
BF 199 TO92	1.40
BF 245A TO92	3.50
BF 245B TO92	3.50
BF 245C TO92	4.00
BF 256C TO92	5.50
BF 451 TO92	3.00
BF 494 TO92	1.70
BS 170 TO92	2.80
BS 250 TO92	3.00
BSX20 TO18	3.80
BU 126 TO3	18.00
BU 208A TO3	18.00
BU 208D TO3	18.00
BU 326A TO3	21.50
BU 508A TOP3	21.00
BU 508D TOP3	18.00
BU 508AF TOP3	16.00
BUK 455-60A	13.50
BUT 11AF TO220	7.70
BUT 18AF SAT186	13.00
BUZ 10 TO220	9.50
BUZ 11 TO220	10.00
IRF 530 TO220	9.00
IRF 540 TO220	13.50
IRF 840 TO220	11.00
IRFD 9110 CMS	15.00
IRF 9530 TO220	13.50
IRF 9540 TO220	23.00
MJ 15004 TO3	26.50
MJ 15024 TO3	29.00
MJ 15025 TO3	30.00
TIP 29C TO220	5.20
TIP 30C TO220	5.20
TIP 31C TO220	4.50
TIP 32C TO220	4.60
TIP 35C TOP3	14.50
TIP 36C TOP3	16.00
TIP 41C TO220	5.80
TIP 42C TO220	4.80
TIP 121 TO220	6.00
TIP 126 TO220	4.30
TIP 127 TO220	6.00
TIP 142 TOP3	13.00
TIP 147 TOP3	12.20
TIP 2955 TOP3	10.50
TIP 3055 TOP3	9.00

EXTRAIT DES PROMOTIONS ACTUELLES

Insoleuse KF (livrée à monter)

Dim utile: 160X260mm. Comprend: la valise-chassis, 4 tubes 8 w, ballasts, douilles, inter et cordon. Poids : 3,3 Kg

Livré avec Quickroute 4 logiciel de CAO

Graveuse double face

Comprend: la cuve(1,5 L), le chauffage (150W) thermostaté, le générateur d' air, tuyau , pinces à circuit imprimé, 2 pieds supports. Dim utile: 160x250mm. (200x250, sans la résistance)

Prix catalogue

N° 11690	Graveuse verticale KF	275,00
N° 11694	Insoleuse 4 tubes KF	499,00
N° 13020	Quickroute version démo	50,00

PROMOTION L'ensemble ~~824,00~~ **760,00 F**

Quickroute 4.0 Baisse de prix!!! Logiciel de C.A.O. EN FRANÇAIS.Création de shémas, simulation, saisie, autoroutage. Prise en main facile. Enfin un logiciel de CAO à la portée de l'amateur et des PME. Version démo 100% opérationnelle limitée à 40 broches.

N°13024 Quickroute 4 twenty 800b **1500.00F** N° 13021 Quickroute FA (non limité) **1900.00**

TINA Logiciel de simulation

ENFIN UN SIMULATEUR VIRTUEL PROFESSIONNEL analogique et numérique D'UN PRIX RAISONNABLE ! . Il est complet et vos schémas s'exportent dans QR4 directement pour réaliser votre circuit imprimé. Version française. N° 13032 TINA étudiant.....**710.00 F**

EXTRAIT DES PROMOTIONS ACTUELLES

		Prix Unit	PROMOTION
N°8571	Epoxy 1F 200x300 prés. 16/10	48.50 F	Les 3 120.00F
N°8560	Epoxy 1F 100X160 prés. 16/10	14.00 F	Les 3 40.50F
N°1922	Borniers 2 plots. Pas de 5 mm	1.90 F	Les 10 13.00F
N°1923	Borniers 3 plots. Pas de 5 mm	2.90 F	Les 10 23.00F
N°2820X	Condensateur LCC 100nF 63V	1.00 F	Les 30 16.00F
N°1640	Barette HE14 2x40 droit. 2.54	5.30 F	Les 10 39.00F
N°1800	Inter inverseur 1 pole 3A/250V	3.60 F	Les 10 24.00F
N°1800	Inter inverseur bipol. 3A/250V	6.00 F	Les 10 37.00F
N°5506	Relais DIL 2RT 6V 1.2A 67Ω	16.40 F	Les 3 42.00F
N°5512	Relais DIL 2RT 12V 1.2A 270Ω	16.40 F	Les 3 42.00F
N°5506	Relais Typ.40 1RT 12V 10A 200Ω	19.00 F	Les 3 44.00F
N°1032	Barette TULIPE 32 Pts sécable	6.10 F	Les 10 39.00F
N°50109	SUB D droit mâle 9b	3.40 F	Les 10 26.00F
N°50125	SUB D droit mâle 25b	3.90 F	Les 10 29.00F
N°50209	SUB D droit femelle 9b	3.50 F	Les 10 26.00F
N°50225	SUB D droit femelle 25b	3.80 F	Les 10 29.00F
N°51009	SUB D capot plastique 9b	3.40 F	Les 10 26.00F
N°51025	SUB D capot plastique 25b	3.90 F	Les 10 29.00F

Microcontroleurs

N°22508 PIC12C508A	16.00
x10, x25	
N°6811 68HC11F1FN	79.00
N°68112 MC68HC11E1FN PLCC52	75.00
N°68111 MC68HC11A1FN PLCC52	70.00
N°71654 PIC16C54 RC/P	29.00
N°71656 PIC16C56 XT/P	45.00
N°71657 PIC16C57 XT/P	60.00
N°71671 PIC16C71 04/P	54.00
N°71674 PIC16C71 04/P	80.00
N°71684 PIC16F84 04/P	52.00
N°81654 PIC16C54/JW	105.00
N°81656 PIC16C56/JW	143.00
N°81657 PIC16C57/JW	168.00
N°81671 PIC16C71/JW	149.00
N°81674 PIC16C71/JW	195.00
N°6225 ST62E25F1/HWD	186.00
N°6220 ST62E20F1/HWD	194.00
N°6230 ST62E30F1	279.00
N°6320 ST62T20B6/HWD	66.50
N°6325 ST62T25B6/HWD	77.00
N°6330 ST62T30B6	79.00

Modules "AUREL"

N°5413	TX-FM Audio émetteur	102.00
N°5415	RX-FM Audio récepteur	205.00
N°5426	TX433UANS-2 émetteur	89.00
N°5428	RX290A-433 récepteur	48.00
N°5224	MAV-VHF224 (Video)	165.00
N°5740	US40 AS (ultra-son)	55.00

Modules "MIPOT"

N°5345	Emet stand. AMTX12B	149.00
N°5347	Récepteur AMRXSTD	69.00
N°5348	Emet. miniature TX433	68.00
N°5344	Emet. AMTXACC12B	199.00
N°5346	Récep. AM Sup.H. SH5B	252.00
N°5340	Antenne flexible	77.00

ONDULEUR 400VA.

Alimentation de secours (5 à 20 minutes) pour ordinateurs et périphériques (modems,moniteurs, scanners, disc drives externes, etc.). 230V 50Hz.
Protège contre: foudre, interruptions de courant, variations de tensions, crêtes et à-coups de courants.
Sortie de courant très stable (onde sinusoïdale modifiée).
Avertissement audible des incidents et par led.
Poids: 4,8 kg. Dim:315x180x60mm. Position verticale ou horizontale. Port Sub D 9 pour interface. Deux sorties arrières.

PROMO 795.00 F

Prix PROMO 795.00F

Interface pour l'onduleur ci-dessus(sauvegarde /arrêt automatique). Logiciel (DOS. Win 3.1. Win95/98®) + cable ...**100.00 F**

Livré complet avec pieds, cordons standards d'alim et de sortie.

EPR-01 .Mini programmateur d'EPROMS et d'EEPROMS

LEPR-01 permet de lire, copier et programmer les EPROMS (famille 27xxx, 27Cxxx) et les EEPROMS parallèle (famille 28xxx, 28Cxxx) de 24 à 28 broches. Les tensions de programmation disponibles sont de 12V, 12,5V, 21V et 25V. La carte se branche sur le port parallèle de tout compatible PC et est équipée d'un support tulipe 28 broches . Le logiciel convivial fonctionne sous DOS avec des fenêtres et des menus déroulants. Mode d'emploi en français.....**590.00 F**

MINI PROGRAMMATEUR DE PIC
(12C508, 16F84, 24C16...) sur port série de PC. Avec logiciel, cable série,et mode d'emploi. Livré monté. PIC -01: **390.00 F**

KITS VELLEMAN: plus de 140 kits référencés dans notre catalogue

CONDITIONS DE VENTE: PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT. NOS PRIX SONT T T C (T.V.A 20.6% comprise)
- ENVOIS EN COLISSIMO SUIVI SOUS 24 HEURES DU MATERIEL DISPONIBLE.
- **FRAIS DE PORT ET D'EMBALLAGE** (France): **43.00 F** (Assurance comprise) - PORT GRATUIT AU DESSUS DE 900 F
- PAIEMENT A LA COMMANDE PAR CHEQUE, MANDAT OU CCP
- PAR **CARTE BANCAIRE** ; DONNER LE NUMERO , LA DATE DE VALIDITE, UN NUMERO DE TELEPHONE ET SIGNER
- CONTRE REMBOURSEMENT: JOINDRE UN ACOMPTE MINIMUM DE 20% (TAXE de C.R. EN PLUS: 28.00F)
- DETAXE A L'EXPORTATION. - NOUS ACCEPTONS LES BONS DE COMMANDE DE L' ADMINISTRATION .

TOUS NOS COMPOSANTS SONT GARANTIS NEUFS ET DE GRANDES MARQUES

BON pour CATALOGUE FRANCE: GRATUIT
20 FF pour DOM, TOM, C.E.E., Etranger

Nom:..... Prénom:.....
Adresse:.....
.....
Code Postal:..... Ville:.....

Les ondes électromagnétiques

Voyage au centre de l'Ether VI

Après avoir abordé certaines caractéristiques secondaires des antennes de réception, voyons au cours de ce chapitre les problèmes qui peuvent se présenter lors de l'installation des aériens. Comme à l'habitude, les exemples développés concernent avant tout les systèmes de réception de télévision, mais les antennes de radioamateurs ou de CB omnidirectionnelles s'installent selon les mêmes principes.

La position de l'antenne sur l'édifice constitue un facteur déterminant pour l'obtention d'une excellente réception. En règle générale, il est fortement conseillé d'installer l'antenne le plus haut possible. En effet, le champ électromagnétique capté y est supérieur et de nombreuses perturbations sont ainsi évitées surtout aux fréquences les plus basses (bandes I et II). Ainsi, les manifestations de la présence de trafic routier, et notamment des cyclomoteurs, comme du fonctionnement des appareils électroménagers, sont notablement diminuées. Dans la plupart des cas, il est plus concluant de surélever une antenne plutôt que d'augmenter son gain car d'éventuels obstacles environnants sont bien plus préjudiciables à la propagation des fréquences les plus élevées. L'antenne sera donc placée de préférence sur un toit ou sur une terrasse, mais elle peut également être installée en ultime recours sur le rebord d'une fenêtre (dirigée vers l'émetteur) voire dans un grenier si la toiture n'est pas métallique. La fixation de l'antenne directement sur le conduit de cheminée est bien évidemment à proscrire pour des raisons évidentes de sécurité. Même avec l'utilisation de cerclage et de fixations idoines, il est d'ailleurs préconisé d'élever verticalement l'antenne d'au moins 2 mètres par rapport à l'évacuation de la cheminée et de respecter le positionnement du mât sur la face de la cheminée exposée aux vents dominants pour éviter que l'antenne ne soit salie ou corrodée par des fumées. Sur les édifices imposants, l'antenne sera de préférence installée sur un côté non bordé par une voie de communication, autant pour éviter tout dommage lors d'une chute de matériel que pour maintenir l'antenne hors d'atteinte des parasites provenant de la circulation automobile. Dans tous les cas, le lieu d'implantation doit être tel qu'une éventuelle chute du système d'antenne (ou d'une partie seulement) ne puisse franchir les limites de votre propriété. En outre, il faut également être attentif à la proximité d'éventuelles lignes téléphoniques ou électriques aériennes envers lesquelles il conviendra d'assurer l'absence de risque de contact direct que ce soit en cas d'arrachement de vos aériens ou bien de chute de ces lignes. Différentes normes régissent l'éloignement à observer vis à vis de ces équipements et le cas échéant, il n'est pas inutile de se rapprocher de ces services (électricité ou téléphone) pour connaître les contraintes exactes à observer.

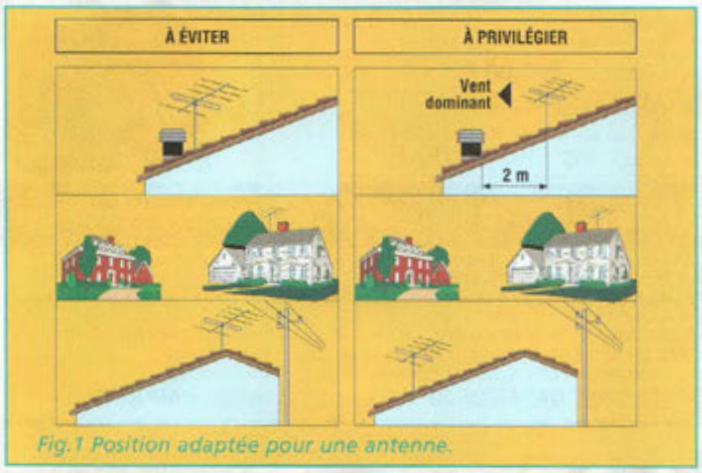


Fig.1 Position adaptée pour une antenne.

LE MEILLEUR EMPLACEMENT

Très souvent l'emplacement auquel l'on souhaite installer l'antenne est conditionné par la conformation de l'édifice.
Un déplacement de quelques mètres, latéralement ou en hauteur, peut radicalement modifier les caractéristiques de la réception. Aussi est-il vital de prendre son temps pour déterminer l'emplacement optimal, et ne pas se laisser gagner par des considérations d'économie (de quelques mètres de câble par exemple) ou par des exigences esthétiques pour ensuite obtenir un résultat médiocre. Il convient au contraire de procéder par tentatives successives en déplaçant l'antenne reliée à un mesureur de champ jusqu'à l'obtention du point optimal.
Dans la détermination de la position de l'antenne, il convient également de tenir compte du fait que son impédance peut se trouver altérée par la proximité

d'autres antennes ou de pylônes. Donc, la présence d'obstacles métalliques de ce genre, constitue une raison supplémentaire pour effectuer des mesures soignées. Par ailleurs, il est utile de signaler que des installations simples ou plus complexes, réalisées avec plusieurs appareillages de marques différentes, peuvent se voir affectées par des phénomènes assez inextricables (signaux parasites, instabilité des amplificateurs, déséquilibres) qui peuvent notablement compliquer la mise au point définitive. N'hésiter donc pas à privilégier la marque qui vous offre le choix le plus important afin de pouvoir développer une installation homogène, stable et performante.

LES MATS

Les mâts support des antennes doivent offrir une structure métallique suffisamment robuste pour résister aux sollicitations que le vent transmet l'ossature des aériens. Le matériau composant les tubes des mâts doit être prévu pour résister à la corrosion et à l'oxydation. Pour cette raison, il est préférable de recourir à des tubes d'aluminium ou d'acier zingué plutôt qu'à des tubes de fer peints.

La longueur et la section du mât dépendent bien évidemment du nombre des antennes à fixer et de la distance qui les sépare. La section doit être augmentée de façon adéquate dans les zones exposées à la formation de glace ou de givre, afin de résister à la prise au vent supplémentaire offerte.

Dans le cas d'installations très hautes, l'on emploie fréquemment des mâts dont les différents tronçons sont à sections décroissantes. Ainsi, les mâts de 4, 6, 8 mètres sont souvent constitués de plusieurs tronçons de tubes d'acier galvanisés à chaud. Pour raccorder deux éléments de diamètre égal, utiliser des manchons pour obtenir une longueur de trois à quatre mètres présentant une bonne rigidité (minimum de 10 cm de recouvrement). Dans le cas de diamètres décroissants, adopter des manchons réducteurs qui serviront ensuite d'appui pour les couronnes de haubanage. Penser également au cours du montage à bloquer toute rotation des tubes en installant une vis ou une clavette traversant de part en part les différentes sections à chaque raccordement. Cette précaution évite à l'antenne toute rotation imprévue. En fonction de la hauteur, du poids et de la prise au vent des antennes à ériger, le mât peut être auto-portant ou haubané. Cette dernière solution présente certains avantages indéniables surtout pour les antennes très hautes ou soumises à des vents forts. Chaque couronne de haubanage se voit généralement équipée d'une nappe de trois ou quatre haubans ou câbles disposés suivant la disposition des points de fixation. Dans le cas d'une fixation sur un toit par exemple, il est évident qu'il est bien plus facile de disposer de quatre points d'ancrage plutôt que de trois. L'inclinaison des haubans par rapport à la verticale du mât est généralement de l'ordre de 30°.

ANCRAGE DES MATS

Si l'on dispose d'éléments robustes autoportants, le mât de soutien peut être engagé dans le toit, en remplaçant une tuile par une plaque fixée aux éléments de la charpente. La plaque peut être plane, si elle est placée le long d'un pan de toit, ou en V pour un positionnement à cheval sur le faite. Elle doit reposer sur des éléments de charpente solides et être protégée par une étanchéité placée autour du mât pour éviter les infiltrations d'eau dans le sous-toit. Dans le sous-toit, l'antenne est fixée à une traverse de bois ou à un pilier moyennant des cavaliers ou des attaches métalliques. Si la plaque support peut être correctement fixée ou dotée d'un appui solide, il n'est pas nécessaire de faire pénétrer le mât dans le sous-toit mais simplement de l'appuyer sur la plaque : naturellement dans ce cas, le mât doit être maintenu à la verticale à l'aide d'un haubanage. Les points d'ancrage doivent être au nombre de trois ou quatre, fixés à la structure pleine de la charpente ou mieux, directement dans la maçonnerie des murs porteurs.

La distance d'écartement des deux supports verticaux pour la fixation d'un pied de mât doit être au moins égale au 1/8 de la longueur du mât avec un minimum de 40 cm. Contrôler que le mât est correctement immo-

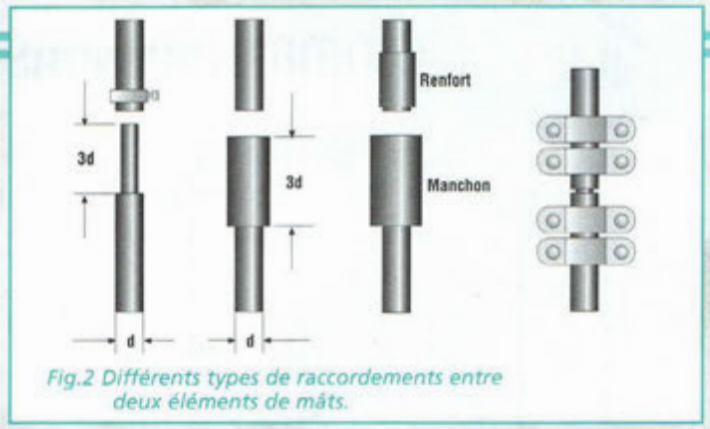


Fig.2 Différents types de raccordements entre deux éléments de mâts.

Hauteur	Constitution	Antennes utilisables
2 m, 2 m, 0,5 m — Tube 33,7 x 2,3 / Tube 48,3 x 2,6	Mât autoportant à deux éléments de tube de diamètre différent (48,3 et 33,7 mm) Hauteur totale 4 m	Deux ou trois antennes UHF et VHF
2 m, 2 m, 2 m, 0,75 m — Tube 33,7 x 2,3 / Tube 48,3 x 2,6 / Tube 60,3 x 2,9	Mât autoportant à trois éléments de tube de diamètre différent (60,3 - 48,3 - 33,7 mm) Hauteur totale 6 m	De deux à quatre antennes UHF et VHF
2 m, 2 m, 0,5 m — Tube 33,7 x 2,3 / Tube 38 x 2,6	Mât haubanné à deux éléments de tube de diamètre différent (38 et 33,7 mm) Hauteur totale 4 m	Deux ou trois antennes UHF et VHF
2 m, 6 m, 1 m — Tube 33,7 x 2,3 / Tube 38 x 2,6	Mât haubanné à deux éléments de tube de diamètre différent (38 et 33,7 mm) Hauteur totale 8 m	De deux à quatre antennes UHF et VHF

Fig.3.Assemblage correct des éléments de mât.

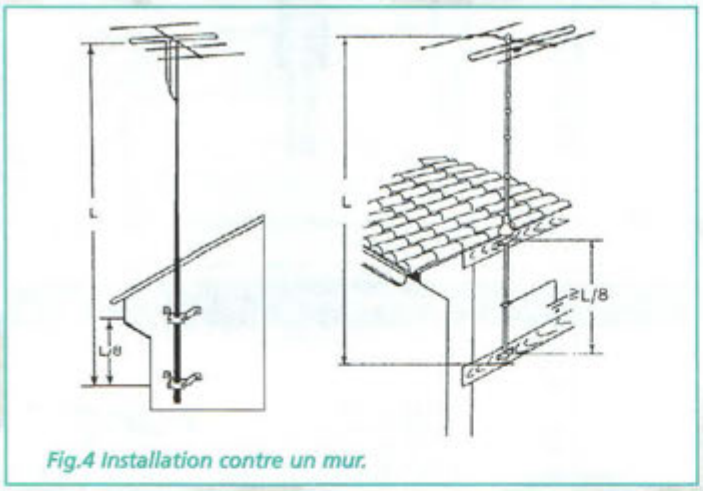


Fig.4 Installation contre un mur.

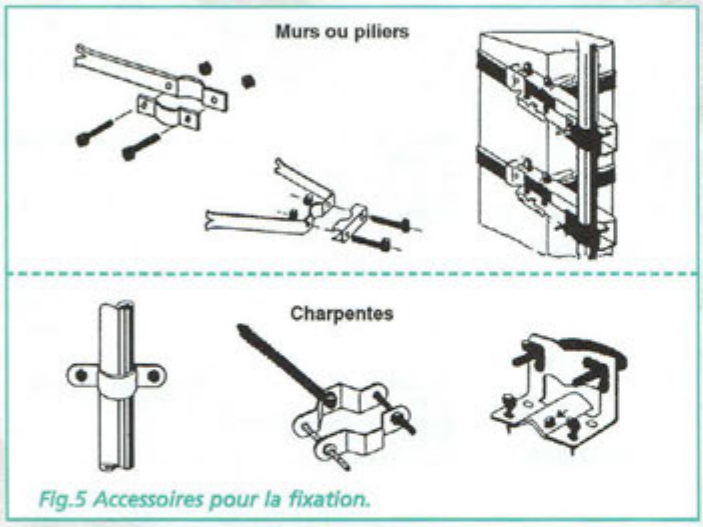


Fig.5 Accessoires pour la fixation.

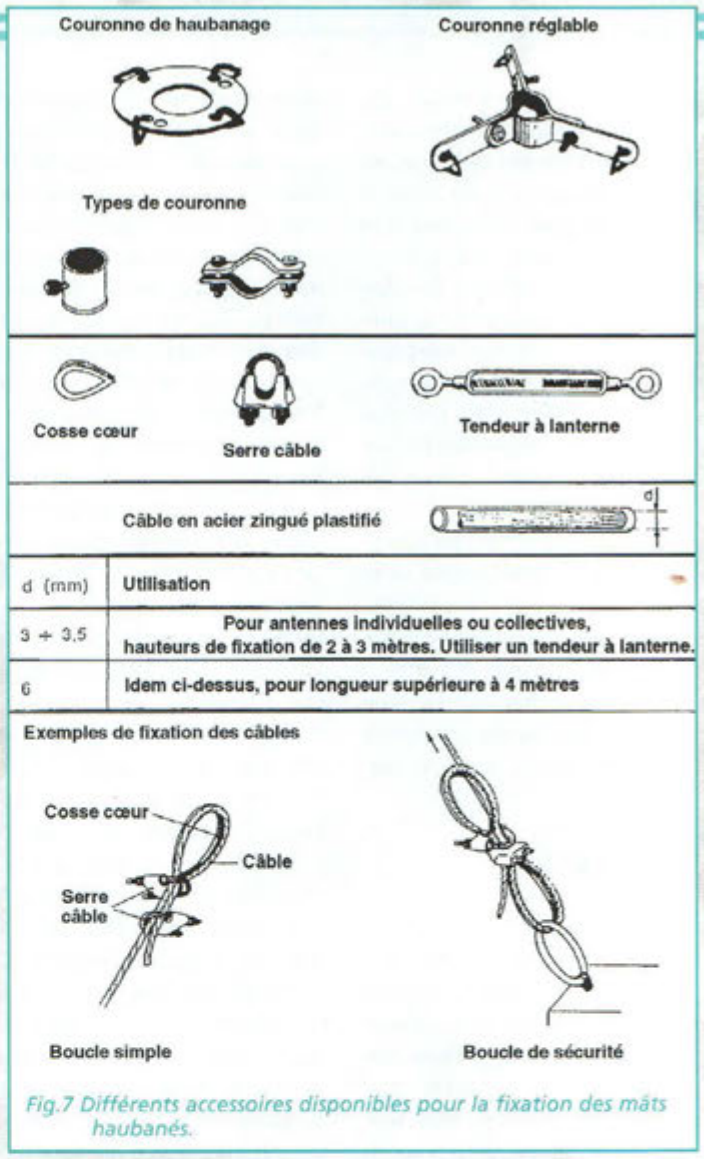


Fig.7 Différents accessoires disponibles pour la fixation des mâts haubanés.

bilisé et que chaque vis, collier ou support remplisse correctement son rôle. Ainsi, dans l'habitat ancien vaut-il mieux préférer des scellements ou la mise en place de cerclages à des fixations par chevilles.

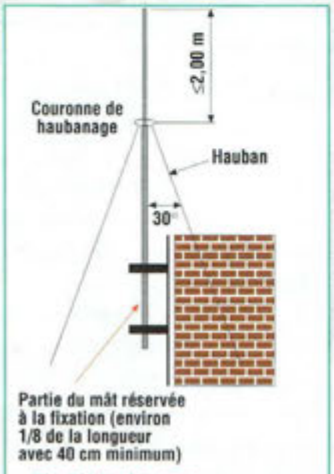


Fig.6 Haubanage.

Pour éviter de possibles infiltrations d'eau aux étages inférieurs, chaque trou effectué doit être systématiquement rebouché par du mastic ou du goudron spécial toiture. Pour l'installation du mât sur le toit, notons également qu'il existe des tuiles spéciales qui facilitent ensuite les opérations d'étanchéité.

Enfin, il est bon de rappeler que le pied du mât doit être raccordé directement à un puits de terre par un câble de cuivre de forte section ou par une bande de cerclage zinguée déployée du pied de l'antenne jusqu'au sol et à la prise de terre.

HAUBANAGE

Les câbles de haubanage (haubans) doivent être au moins au nombre de trois par nappe et disposés dans ce dernier cas avec un écart angulaire de 120° entre eux. L'inclinaison doit être choisie de manière à former avec la verticale du mât un angle de 30°.

Les haubans doivent être fixés au mât par l'intermédiaire d'une couronne de haubanage répartissant les efforts dans les directions des points d'ancrage. Son emplacement est défini à deux mètres maximum du sommet du mât lui-même. La tension est généralement ajustée à l'aide de tendeurs à lanterne.

Pour que ces accessoires résistent à la corrosion des agents atmosphériques, ils doivent être choisis de préférence parmi les modèles en acier zingué à chaud. Les haubans en câbles d'acier zingué (sans matière textile) doivent avoir une section minimum de 5 mm carré et ne doivent pas être tendus de façon excessive. Lorsque l'appui se fait sur une terrasse couverte d'un hourdis, s'assurer que les fixations sont effectuées en correspondance des poutrelles, sinon placer une longueur de profilé en U à cheval entre deux poutrelles pour répartir la charge. Si des problèmes de friction ou de sifflement, qui se propagent des haubans vers la structure du bâtiment, sont ressentis en cas de vent fort, il peut être utile d'intercaler entre le point d'ancrage une longueur (20 à 50 cm) de drisse textile en polyéthylène tressé ou bien de chaîne à gros maillons pour découpler les vibrations de la structure.

Le télégraphe

Histoire d'une formidable épopée technique

Toutes les idées prévalant à la constitution d'une collection sont empreintes d'un frénétique retour vers les valeurs anciennes. Cette tendance humaine constante nous fait nous retourner sur notre passé plus ou moins proche et nous renvoie aux époques successives des objets amassés, à l'histoire récente ou plus ancienne avec ses modes, ses tendances, son ambiance.

Avec le déploiement du télégraphe aérien de CHAPPE installé à partir de 1793, la France fut petit à petit couverte d'un réseau de relais visuels composés de bras articulés, réseau qui subsista jusqu'au milieu du 19ème siècle. En 1753, apparurent les premiers télégraphes électriques développés en premier par un écossais. Ce système initial comportait autant de fil que de lettre de l'alphabet. L'idée fut améliorée en 1774 par le Genevois LESSAGE puis perfectionnée par l'allemand REUSSER en 1794. A partir de 1809, SOEMMERING eut l'idée d'adapter au télégraphe électrique, la pile de VOLTA. Ensuite, en 1820, AMPERE appliqua les principes de l'électromagnétisme énoncés par OERSTED et développa les appareils télégraphiques équipés d'aiguilles aimantées qui furent mis au point entre 1833 et 1840.

Ce n'est qu'en 1837, et avec l'Américain Samuel MORSE, que le télégraphe connaît véritablement l'essor qui le caractérise. Le succès et les performances de ce procédé entraînent l'installation d'un premier câble sous-marin entre la France et l'Angleterre en 1850 alors que la traversée de l'Atlantique entre l'Europe et l'Amérique fut mise en service en 1866. Le télégraphe venait de faire réaliser un grand bond au domaine des communications. L'invention de la télégraphie apparaît, non comme le coup de génie soudain d'un Morse ou d'un Chappe mais comme une succession d'étapes modestes s'étendant

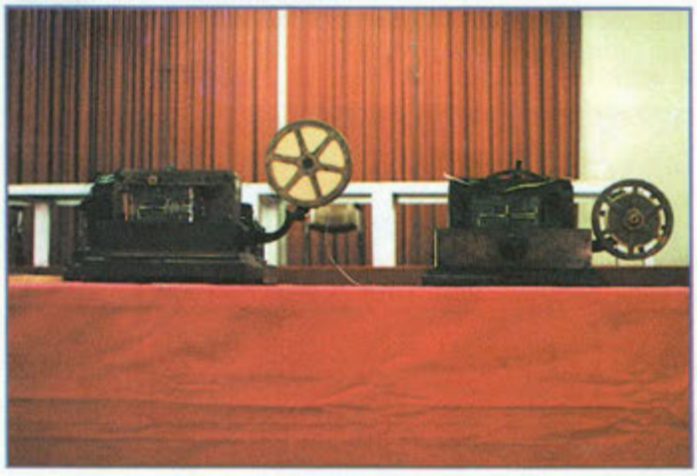


Fig.1 Emetteurs pour télégraphie rapide système "Weston".

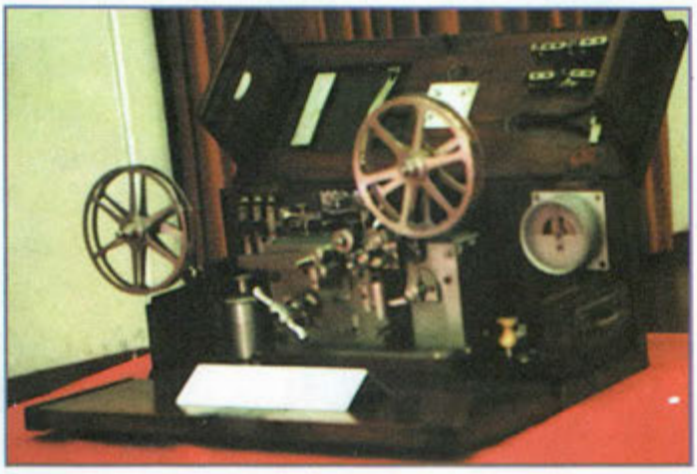


Fig.2 Boîtier avec télégraphe destiné aux communications militaires.

sur au moins un siècle, chacune étant assurée par un inventeur soutenu par les travaux de ses prédécesseurs. C'est l'une des plus caractéristiques épopées techniques de l'histoire des inventions.

Pour retracer cette fabuleuse progression, les musées du monde entier nous rappellent, par les pièces exposées, l'histoire du télégraphe. Ce moyen fondamental de communication a assuré pendant plus d'un siècle les liaisons entre toutes les capitales du monde avec ces appareils étonnants composés de bois, de métal et de bakélite qui nous paraissent aujourd'hui plus appartenir à une collection d'œuvre d'art néomoderne qu'à de l'électronique, vestiges très présents et témoins muets qui raconteraient à eux seuls l'histoire moderne, s'ils pouvaient restituer tous les messages dont ils ont assuré le transit.

Mieux que des mots, voici quelques vues qui vous permettront de mieux identifier ces appareils prestigieux au milieu des stands de brocante ou derrière les vitrines des expositions de matériel ancien.

Fig.3 Récepteur système "Rowland".

Fig.4 Télégraphe système "Brett" et émetteur pour télégraphie pour courants de terre.

Fig.5 Télégraphe type "Hughes".

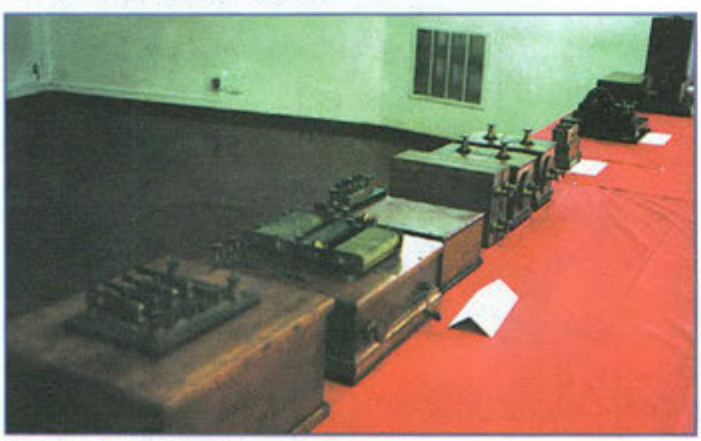


Fig.6 Station télégraphique à haute tension pour liaisons sur câbles sous-marins.

Fig.7 Echantillon de câble coaxial équipant les liaisons interurbaines.

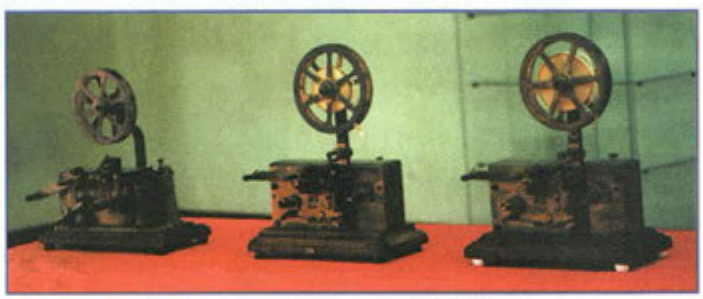


Fig.8 Récepteurs télégraphiques système "Hip".

Fig.9 Emetteur électromagnétique système "Enley" ligne inter urbaine en 1954.

Fig.10 Isolateurs pour lignes télégraphiques.

Mesures des distances avec le LASER

Affaire de Géo, Maître !

Qui ne s'est jamais demandé comment pouvait bien fonctionner ces étranges instruments de visée juchés sur leur pied réglable, qui permettent aux géomètres de métrer correctement le bornage des propriétés comme le tracé des routes. Voici encore un domaine qui fait appel aux systèmes LASER pour déterminer la distance entre deux points. Aussi est-il intéressant de connaître les différents principes employés pour réaliser ces mesures.

Le constant développement de la technologie témoigne que les systèmes traditionnels jugés irremplaçables à une époque, cèdent petit à petit leur place à des appareils électroniques modernes qui s'imposent d'autant plus facilement que leur atout majeur réside dans la précision. Le domaine de la mesure des distances n'échappe pas à cette règle. De nombreux procédés électroniques ou optiques ont été expérimentés depuis de nombreuses années, l'électronique ne réglant pourtant pas à coup sûr toutes les difficultés. Parmi eux, citons les systèmes basés sur des signaux impulsionnels ultrasoniques, qui effectuent la mesure sur l'écho du signal émis se réfléchissant sur une paroi. C'est le circuit lui-même qui convertit ensuite l'intervalle de temps en une distance exprimée en mètres. Le défaut majeur de ce système réside dans sa faible portée et ses limites de directivité qui brident son utilisation à la mesure des distances sur une vingtaine de mètres tout au plus. La modernisation des systèmes de mesure n'a donc pu être entreprise sans la découverte d'un système plus fiable et surtout plus directif en vue de couvrir des distances supérieures. Avec l'avènement du rayon LASER et des applications qui en découlent, il a donc été possible de développer des procédés de mesures rassemblant les caractéristiques convoitées.

LE LASER EN TELEMETRIE

Le tableau 1 reprend les types principaux de mesure LASER avec leurs domaines privilégiés d'application accompagnés de quelques informations complémentaires sur leurs performances. Les systèmes interférométriques qui utilisent le LASER HeNe (Hélium/Néon) offrent la possibilité de mesures précises pour les distances limitées à 100 mètres et en atmosphère close. Les dispositifs de ce type sont particulièrement adaptés pour le contrôle dimensionnel au sein des machines outils. Pour les distances supérieures et pour des mesures à l'extérieur, les systèmes interférométriques sont peu adaptés aussi leur est-il préféré la télémétrie à modulation du faisceau ou celle basée sur le temps de propagation de l'impulsion.

La télémétrie à modulation du faisceau, utilise la réflexion sur l'objet dont la distance est à déterminer. Le signal réfléchi est capté par un photo détecteur spécial. La phase de la modulation du signal de retour est comparée à la phase du signal transmis ce qui définit la distance effective entre l'objet et la source LASER. Cette méthode convient pour des distances de l'ordre de plusieurs centaines de mètres ce qui destine particulièrement ce procédé à assurer les mesures topographiques. Pour les applications qui nécessitent des mesures rapides, comme pour la télémétrie militaire et où une précision inférieure peut être acceptée, il est possible de mesurer le temps d'aller et retour d'une impulsion de lumière de puissance élevée et de très brève durée (T.O.F. = Time Of Light = durée d'éclairement).

METHODE INTERFEROMETRIQUE

L'un des domaines principaux d'emploi du LASER est la mesu-

DOMAINE	LASER TYPIQUE	RAYON D'ACTION	PRÉCISION TYPIQUE	APPLICATIONS TYPIQUES
Interférométrie	HeNe	Mètres	Micro pouce	Contrôle de machine-outils, utilisations dans le domaine sismique et géodésique, calibrage de standard de longueurs
Télémétrie à modulation d'amplitude du faisceau	HeNe Diode	Quelques km	1 partie par million	Mesures topographiques
Durée de vie de l'impulsion	État solide avec fonctionnement à macro impulsions	Km	1 partie par cent mille	Télémétrie pour usages militaires mesures de distances satellitaires

TABLEAU N.1 Mesures de distances basées sur l'utilisation du LASER

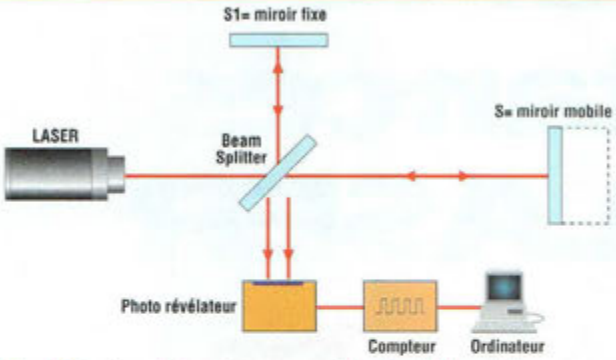


Fig.1 Principe de fonctionnement de l'interféromètre de Michelson.

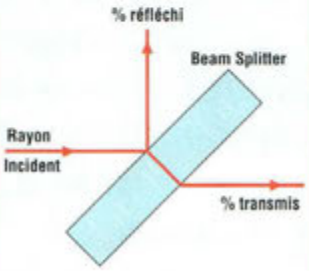


Fig.2 Le beam splitter est un miroir semi-transparent qui reflète un pourcentage de lumière incident et transmet celle restante.

re ultra précise des longueurs, basée sur le principe interférométrique. Aujourd'hui, elle est quasiment indispensable dans de nombreuses applications pour mesurer des longueurs de quelques mètres avec des tolérances inférieures au micron.

Le principe de fonctionnement de ce système peut être illustré en recourant à l'interférométrie de Michelson dont le schéma de principe est reproduit en fig.1. Le faisceau LASER d'origine est divisé en deux faisceaux perpendiculaires entre eux par un diviseur optique appelé beam splitter dont le schéma est représenté en fig.2. Le beam splitter est constitué par un miroir partiellement transparent pour lequel les deux rayons réfléchis par les miroirs S1 (fixe) et S (mobile) sont de nouveau retournés vers le séparateur qui dirige le résultat vers un détecteur photoélectrique.

La superposition des deux rayons donne naissance à une interférence et la position des franges qui leur est dûe dépend de la différence des parcours de la lumière réfléchie par S1 et par S. Lorsque le miroir S est déplacé, les franges d'interférence se déplacent elles aussi en correspondance du rapport de phase existant entre les rayons réfléchis. Un compteur relié au photo détecteur détermine le nombre de transitions clair/obscur délivrées qui représente une mesure du déplacement du miroir S : ensuite, un ordinateur relié au compteur présente le résultat directement dans l'unité de mesure demandée. L'aide de méthodes électroniques permet de pouvoir mesurer avec une précision absolue des longueurs de l'ordre du centième de la longueur d'onde employée, c'est à dire inférieures au millionième de millimètre.

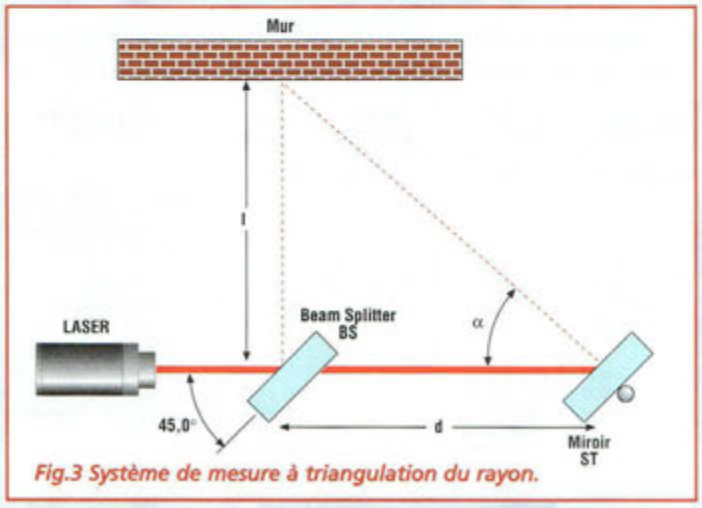


Fig.3 Système de mesure à triangulation du rayon.

EN PRATIQUE

Le projet présenté se base sur le principe de la triangulation que tout un chacun peut expérimenter en recourant aux composants suivants : un LASER, un beam splitter, un miroir, une calculatrice.

Une règle de trigonométrie lie la base (d) d'un triangle rectangle avec l'angle A que l'hypoténuse forme avec cette base. La valeur du côté L est ainsi déterminée par la formule suivante :

$$L = d \times \tan A$$

En s'appuyant sur la fig.3 qui représente le schéma général de principe, étudions point par point comment procéder à la détermination de la distance L.

- Projeter le rayon LASER sur le beam splitter BS qui doit avoir un facteur de transmission de 50% et un facteur de réflexion de 50%. Le beam splitter doit être incliné de 45° par rapport au rayon LASER incident.
- Le rayon réfléchi est parfaitement perpendiculaire au rayon LASER d'origine et doit être projeté, par exemple, sur un mur ou sur tout obstacle dont on souhaite connaître l'éloignement. Le rayon transmis, continue jusqu'à couvrir le miroir totalement réfléchissant désigné sur le dessin avec la référence ST. Ce miroir en plus de se trouver sur l'axe optique du rayon LASER doit être monté sur un axe lui assurant la rotation.
- Lorsque le point projeté sur le mur par le miroir ST se superpose à celui projeté par le beam splitter, en s'aidant d'un rapporteur l'on peut lire la valeur de l'angle (A) et en utilisant l'équation citée, l'on obtient la valeur de L qui, constitue en pratique la mesure recherchée.

CONCLUSIONS

La partie électronique du montage concerne exclusivement le circuit d'alimentation du LASER dont nous avons déjà parlé dans les numéros précédents à travers schéma, circuit imprimé et composants. Ce montage peut être constitué par une alimentation stabilisée capable de délivrer 5 Vcc avec 2 ampères. Puisque l'unité LASER doit être alimentée en toute sécurité avec une tension légèrement inférieure, il est nécessaire d'intercaler entre le pole positif de l'alimentation et le conducteur positif du LASER, une diode 1N4007. Cette diode procure une chute de tension constante de 0,7 V qui ramène la tension aux bornes du LASER à sa valeur optimale.

RAPPEL

Durant toutes les expérimentations qui impliquent un LASER, il est obligatoire de porter des lunettes et d'éviter de diriger le rayon directement vers les yeux.

RÉCEPTEUR VHF 65 à 210 MHz

Soyez à l'écoute !

Ce récepteur expérimental est en mesure de couvrir la bande FM avec brio et constitue une entrée en matière intéressante pour ceux qui souhaitent s'initier aux joies des montages radio.

Ce récepteur compact allie facilités de réalisation et de réglage à d'excellentes performances. Ce montage permet d'explorer une bonne partie de la bande VHF. Basé sur un schéma superhétérodyne classique employant des composants courants avec un mélangeur NE602 notamment, ce récepteur dispose du double contrôle d'accord (gros/fin) et d'un réglage du volume d'écoute.

La sortie BF anime directement un haut-parleur ou un mini casque. L'excellente dynamique de l'étage de moyenne fréquence destine plus particulièrement cet appareil à la réception haute fidélité des émissions de la bande FM comprise entre 88 et 108 MHz. Son alimentation est assurée par une tension de 9 à 12 Volts continu.

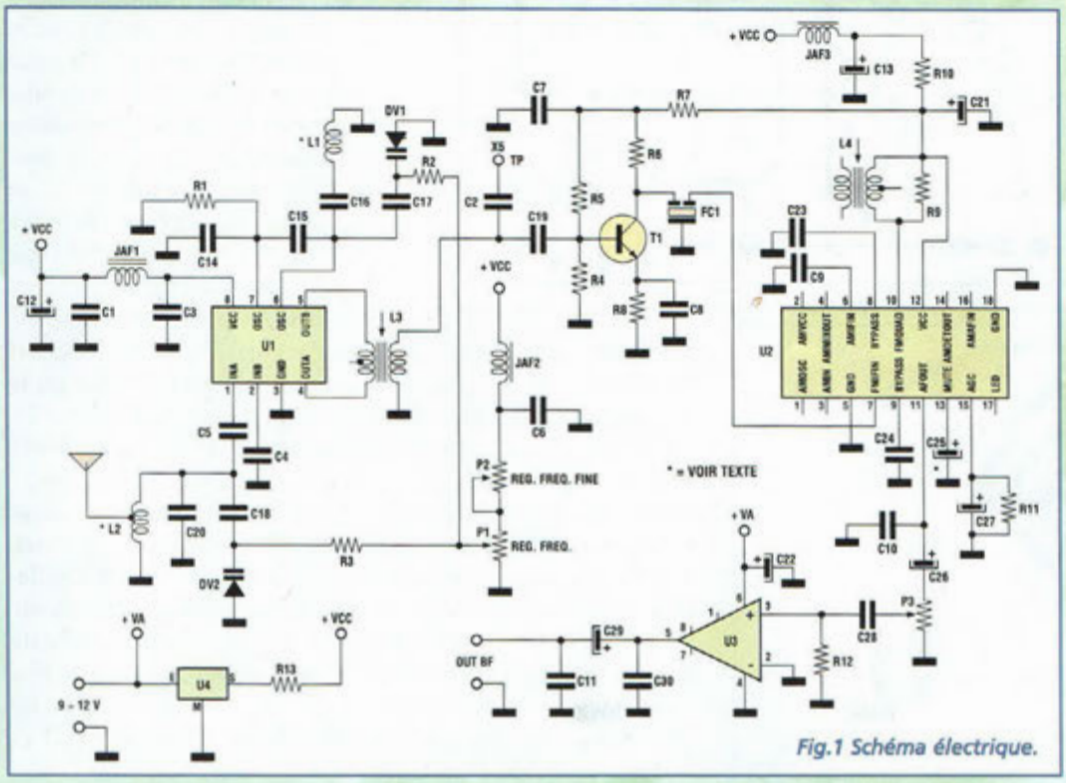


Fig.1 Schéma électrique.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du récepteur est reproduit en fig.1. Le mélangeur équilibré NE602 (U1) de chez Philips assure l'étage de première conversion à 10,7 MHz. Ce composant est un excellent remplaçant du désormais obsolète S042P de Siemens qui était employé depuis de nombreuses années, et que l'on trouve encore avec un marquage "Singapore". Au fil des fabrications successives, et avec les dernières séries, ce composant s'est révélé souvent très en dessous des caractéristiques données par son constructeur, ce qui dévoile l'écueil tant redouté de l'incapacité des industriels à faire machine arrière avec le matériel actuel du fait de l'ancienneté et des défauts des technologies de construction antérieures. Vive donc le NE602, qui, même s'il n'est pas né de la dernière pluie, affiche d'excellentes performances et est surtout très facile à se procurer.

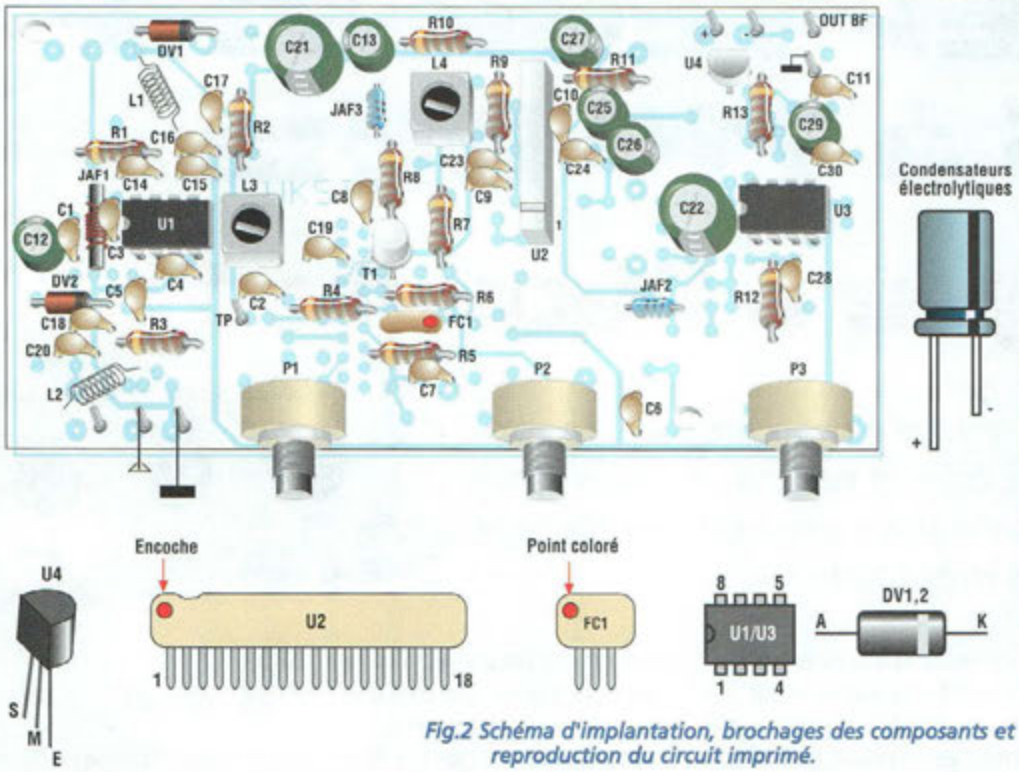
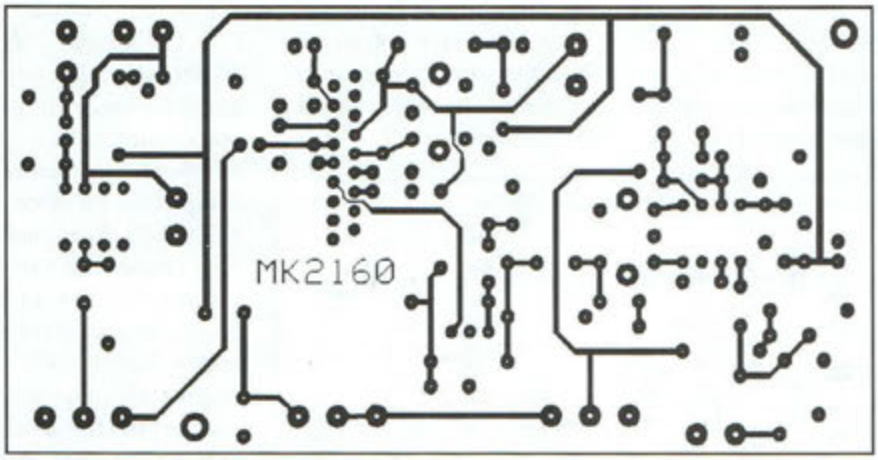


Fig.2 Schéma d'implantation, brochages des composants et reproduction du circuit imprimé.



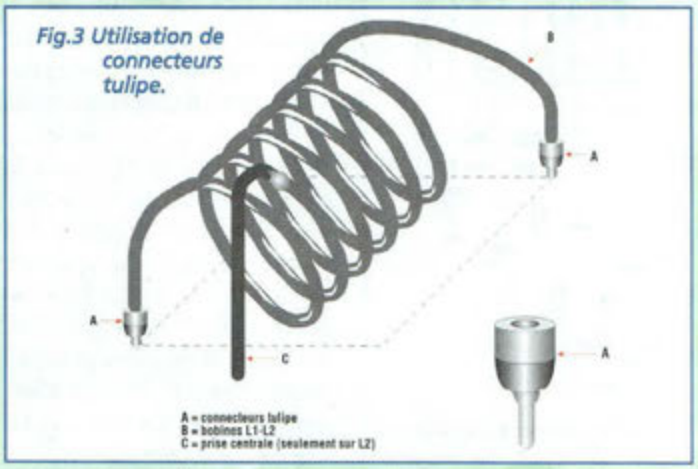


Fig.3 Utilisation de connecteurs tulipe.

Lors des essais comparatifs du NE602 et du S042P, il nous a semblé comme passer du ZX Spectrum à un ordinateur Pentium tout neuf.

Totale absence de point critique, dynamique de signal excellente n'ont fait que confirmer tout le bien que nous pensions déjà de ce mélangeur doté d'excellentes caractéristiques annoncées par Philips. Il a été testé par nos soins avec l'aide d'un banc test R2600B Motorola dont le verdict certifie sans équivoque l'aptitude de ce composant, s'il était encore besoin d'en prouver la qualité.

Revenons au récepteur MK2160.

Le signal capté par l'antenne rencontre en premier le circuit accordé (L2, C20, C18, DV2). Le signal est ensuite mélangé par U1 avec le signal de l'oscillateur local composé de L1, C16, DV1, C17 et des composants internes au NE602.

Donnons ici un exemple : Lorsque le signal de l'oscillateur local est de 170 MHz, le signal reçu est de 159,3 MHz puisque la fréquence intermédiaire est bien de 10,7 MHz (170 MHz - 159,3 = 10,7 MHz).

Ce signal est couplé, via L3, à l'amplificateur de moyenne fréquence formé par T1 et ses composants annexes et traité par le filtre céramique à 10,7 MHz (FC1).

Un second amplificateur de moyenne fréquence interne à U2 augmente l'amplitude du signal filtré à 10,7 MHz pour ensuite assurer la démodulation au moyen de la circuiterie interne et la bobine de quadrature L4. Ainsi, le signal de basse fréquence (broche 11 de U2) obtenu est amplifié par U3, et peut animer un haut-parleur ou un mini casque.

L'accord du récepteur est principalement contrôlé par la fréquence de l'oscillateur local et en second lieu par le circuit accordé d'entrée.

Les deux accords sont assurés par les deux diodes varicap DV1 et DV2. Un régulateur de tension intégré garantit une stabilité optimale de tension sur les étages de première conversion et de moyenne fréquence (U1 et U2).

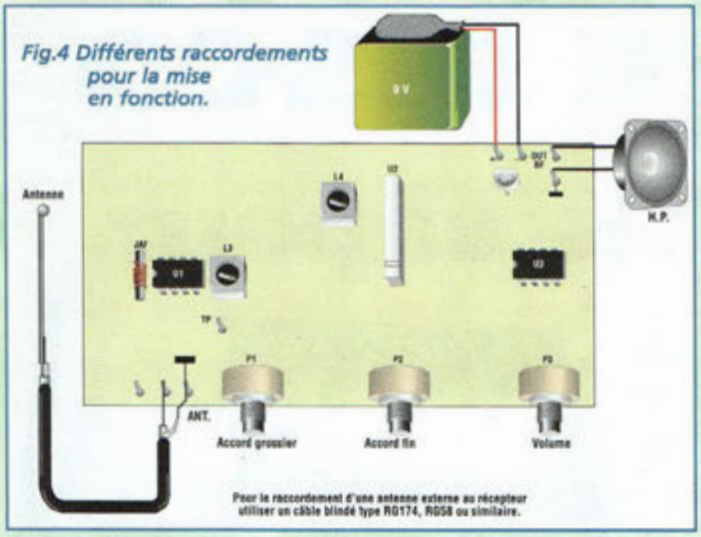


Fig.4 Différents raccordements pour la mise en fonction.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2160, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. Suivre scrupuleusement les indications de la sérigraphie pour les composants polarisés afin d'éviter des erreurs.

La fig.3 montre comment utiliser les micro-connecteurs tulipe pour L1 et L2. Cette méthode simple d'interconnexion permet de remplacer rapidement les bobines (installation et retrait) pour les différentes gammes de fréquences souhaitées.

La réalisation de L1 et L2 est mentionnée en tableau N.1. Elles disposent d'un diamètre intérieur de 5 mm et sont réalisées en fil argenté de 0,5 mm et enroulées en l'air.

Pour les confectionner, choisir de préférence une queue forêt de 5mm ou à défaut toute tige cylindrique du même diamètre.

La prise intermédiaire pour L2 doit toujours être en position centrale.

Cette liaison sera effectuée avec une longueur de fil identique au fil utilisé pour les bobines ou avec une queue de résistance.

Noter en fig.4 les raccordements à opérer pour le câblage de l'ensemble.

L'impédance du haut-parleur est de 8 ou 16 ohms et le diamètre compris entre 5 et 20 cm.

L'alimentation sera assurée par une petite pile de 9 volts.

Pour l'antenne, utiliser une longueur de fil de 50 à 100 centimètres.

REGLAGE

Monter aux emplacements L1 et L2 les bobines de 6 spires puis s'accorder sur la bande de la radio FM commerciale. Placer le récepteur sous tension puis placer P1, P2, P3 à mi-course et régler ensuite L3 et L4 jusqu'à obtention de la meilleure réception possible.

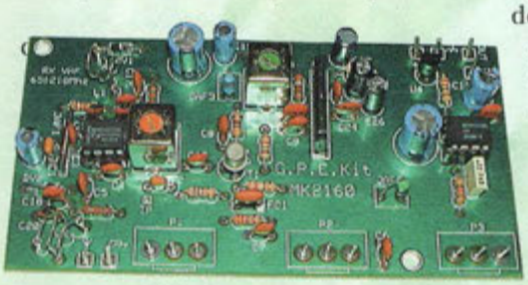
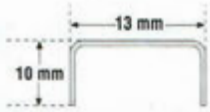


TABLEAU N1

NOMBRE SPIRES	FRÉQUENCE (MIN/MAX)
10	63 à 82 MHz
9	74 à 92 MHz
7	82 à 105 MHz
6	87 à 115 MHz
5	98 à 128 MHz
4	110 à 148 MHz
3	125 à 168 MHz
2	141 à 192 MHz
1*	152 à 213 MHz

* Détail de réalisation de la bobine à 1 seule spire.



Signalons enfin que quelques radios commerciales ont des émissions peu puissantes qui paraissent de médiocre qualité alors qu'il suffit simplement d'améliorer les conditions de réception. Pour augmenter les performances, il est préférable de doter le récepteur d'une antenne accordée de type ground plane. Il est également possible de réaliser une version portable. A cet effet, il suffit de doter le récepteur MK2160 d'un brin d'antenne télescopique de longueur déployée comprise entre 80 et 150 centimètres.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet récepteur, référence MK 2160 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, le boîtier avec façade percée et sérigraphiée, aux environs de **495,00 F**

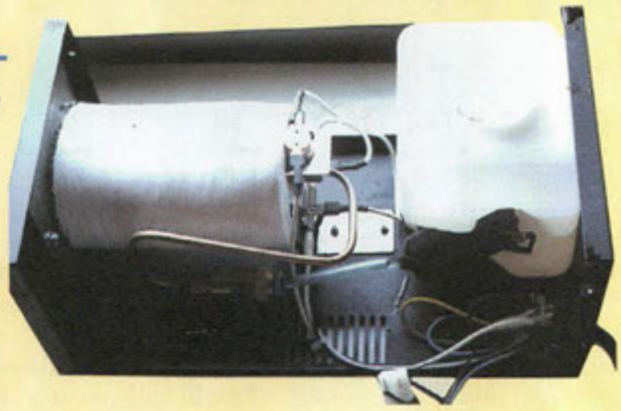
LISTE DES COMPOSANTS MK2160

R1 = 22 Kohms
R2 = 18 Kohms
R3 = 18 Kohms
R4 = 2,2 Kohms
R5 = 3,3 Kohms
R6 = 390 ohms
R7 = 1,8 Kohm
R8 = 470 ohms
R9 = 3,9 Kohms
R10 = 47 ohms
R11 = 100 Kohms
R12 = 47 Kohms
R13 = 2,2 ohms
C1 = 100 nF multicouche
C2 = 100 nF multicouche
C3 à C11 = 10 nF céramique
C12 = 10 µF elec.
C13 = 10 µF elec.
C14 = 12 pF céramique
C15 = 8,2 pF céramique
C16 à C19 = 1 nF céramique
C20 = 2,2 pF céramique
C21 = 220 µF elec.
C22 = 220 µF elec.
C23 = 22 nF céramique
C24 = 22 nF céramique
C25 = 4,7 µF elec.
C26 = 4,7 µF elec.
C27 = 22 µF elec.
C28 = 220 nF pol.
C29 = 100 µF elec.
C30 = 47 nF céramique.
P1 = pot. lin.10 Kohms
P2 = pot.lin 1 Kohm
P3 = pot.log. 47 Kohms
DV1ou DV2 = varicap BB521
FC1 = 10,7Mhz
T1 = BC109
U1 = NE602
U2 = BA4234L
U3 = LM386
U4 = 78L05
L1-L2 = voir tableau N.1
L3 = Moyen.Freq. orange
L4 = Moyen.Freq. verte
JAF1 = self axiale sur ferrite 5,8µH
JF2 = self 10µH
JAF3 = self 22 µH
Connecteurs tulipe pour L1, L2
Supports 8 broches
Circuit imprimé MK2160.

GÉNÉRATEUR DE FUMÉE DISCO

Smoke on the vapeur

Le générateur de fumée ou "Smoke Machine" possède une puissance de 800W et convient parfaitement à l'animation de petites salles ou sur une scène. Qui prétend qu'il n'y a pas de fumée sans feu !



Les générateurs de fumée, comme il est fréquent d'en rencontrer dans les discothèques, utilisent un principe de fonctionnement très simple comme l'examen de cet appareil l'atteste d'ailleurs. Il vous suffit donc de dénicher quelques pièces de récupération comme une pompe, une résistance ou une carcasse en aluminium et quelques disjoncteurs thermiques au sein d'un ancien lave-linge ou lave-vaisselle pour disposer des principaux éléments nécessaires à la fabrication de ce générateur de fumée. Cette réalisation, mélange d'électronique, de chimie et de mécanique, mobilisera toute votre ingéniosité et votre savoir-faire et vous fera disposer d'un appareil aux prestations fort honorables et au rapport qualité prix imbattable.

LA FUMEE

Il convient de distinguer les deux différents procédés de génération de fumée utilisés dans les discothèques : le premier fait appel à une aspersion avec de l'eau de blocs de carboglace (glace d'anhydride carbonique CO_2) qui génère une fumée qui reste au niveau du sol. L'exemple de ce premier type de fumée peut s'illustrer par la scène mythique de Staying Alive où John Travolta avance lentement dans la fumée...

Le deuxième procédé utilise la vaporisation d'un liquide chauffé qui permet une diffusion verticale par convection d'air en créant une sorte de brume qui, selon le type de liquide employé, peut être colorée voire parfumée selon diverses fragrances. Le liquide à utiliser est en réalité une sorte de savon légèrement gras. Le liquide est injecté par nébulisation dans un tube de cuivre porté à une température de 100 à 120° environ par une résistance électrique. Le circuit électrique assure l'alimentation de la pompe, c'est à dire la distribution du liquide sur le réchauffeur seulement si ce dernier atteint la température optimale. Cette précaution interdit l'injection de liquide si la vaporisation ne peut être assurée. Pour des raisons évidentes de sécurité, cet appareil se voit également équipé d'un disjoncteur thermique assurant une rupture à environ 180°. Enfin, l'adjonction d'une télécommande basse tension permet le contrôle de l'appareil depuis une salle de régie et facilite son installation hors de portée du public pour minimiser tous risques de contact direct aussi bien avec l'appareil lui-même qu'avec le jet de vapeur fusant immédiatement en sortie.

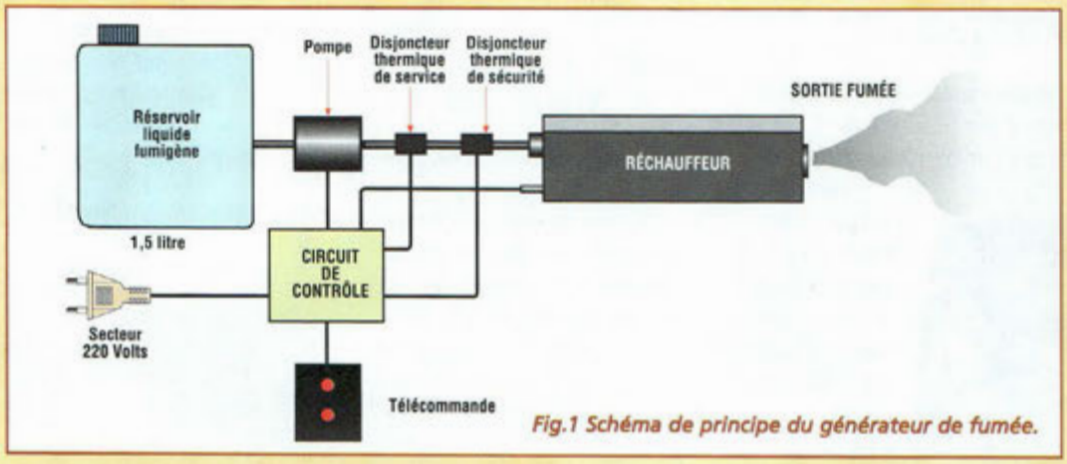


Fig.1 Schéma de principe du générateur de fumée.

SCHÉMA GÉNÉRAL

Le schéma de principe reproduit en fig.1 dévoile tous les secrets du générateur de fumée. Le liquide fumigène est stocké dans un réservoir raccordé par un petit tube plastique à la pompe qui, envoie le liquide dans un tube en cuivre couplé à une résistance électrique, cet ensemble composant le réchauf-

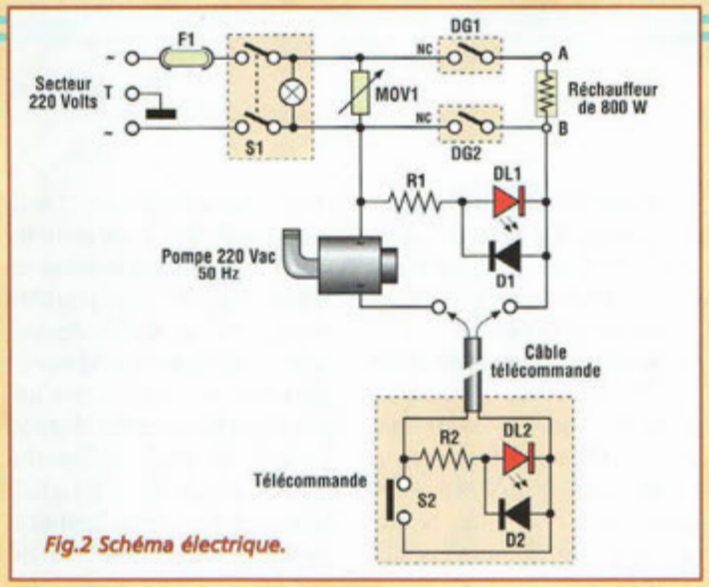


Fig.2 Schéma électrique.

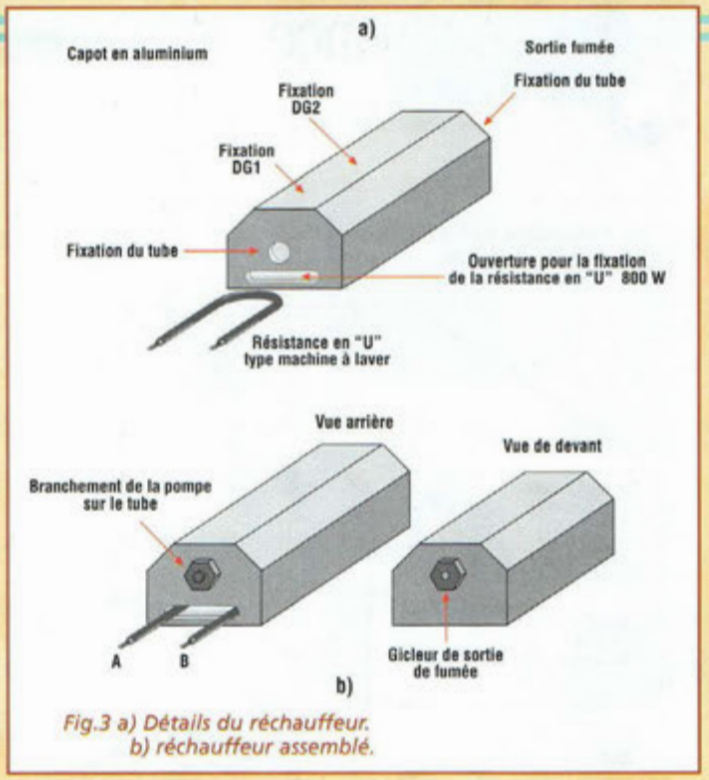


Fig.3 a) Détails du réchauffeur. b) réchauffeur assemblé.

feur. Les disjoncteurs DG1 et DG2 peuvent être fixés directement sur le tube en cuivre ou plus aisément sur le capot du réchauffeur lui-même. Le montage comporte un circuit de contrôle qui permet l'alimentation de la pompe, via une télécommande, seulement si le réchauffeur a atteint la température maximum (DG2 ouvert). Dans la version expérimentale, la pompe et le réchauffeur fonctionnent avec une tension secteur qui ne réclame ni transformateurs ni contrôles en basse tension ; sur le câble de la télécommande figure la mention 220V secteur. Le schéma électrique reproduit en fig.2 montre le cheminement de la tension secteur qui atteint, via le fusible F1 et l'interrupteur double lumineux S1 (général), directement le réchauffeur à travers DG1, disjoncteur thermique de sécurité (fusible thermique 180° non réarmable) et DG2, capsule thermique à contact normalement fermé jusqu'à 120° dont le boîtier est semblable à celui d'un transistor TO3. Les disjoncteurs peuvent être placés sur le réchauffeur ou sur le tube de cuivre à proximité de la résistance chauffante. Le composant MOV1 protège l'alimentation des éventuels pics d'extra tension générés par la présence de l'enroulement selfique composant le réchauffeur via DG2. A la mise sous tension du montage (DG1 et DG2 fermés), l'élément chauffant est alimenté et procède à la montée en température du réchauffeur. Lorsque DG2 est fermé, aucune tension ne passe dans le circuit secondaire de la pompe car ce dernier est en court-circuit. A l'ouverture de DG2, lorsque la température de service est atteinte, la tension secteur traverse l'élément chauffant dont la valeur ohmique à chaud avoisine 100 ohms. DL1 et DL2 s'allument alors, cette dernière étant placée sur la télécommande. Il est maintenant possible de solliciter S2 pour diffuser la fumée. A l'appui sur le poussoir, la pompe est alimentée et injecte le liquide fumigène dans le tube de cuivre du réchauffeur tout pendant que le réchauffeur n'est pas en demande de température. Le disjoncteur DG2 commute alors à nouveau l'élément chauffant ce qui a pour effet d'interrompre du même coup le circuit de la pompe.

La fig.3 montre le réchauffeur dont le capot en aluminium reçoit les ouvertures pour l'insertion de la résistance et du tube de cuivre qui le traverse de part en part. La résistance en U utilisée est un modèle type lave-vaisselle ou lave-linge. La résistance est fixée dans l'ouverture du capot d'aluminium au moyen de mastic pour hautes températures. Sur la partie supérieure du réchauffeur sont fixés les deux disjoncteurs DG1 et DG2.

ASSEMBLAGE

Ce montage ne nécessite pas de circuit imprimé et les composants sont raccordés directe-

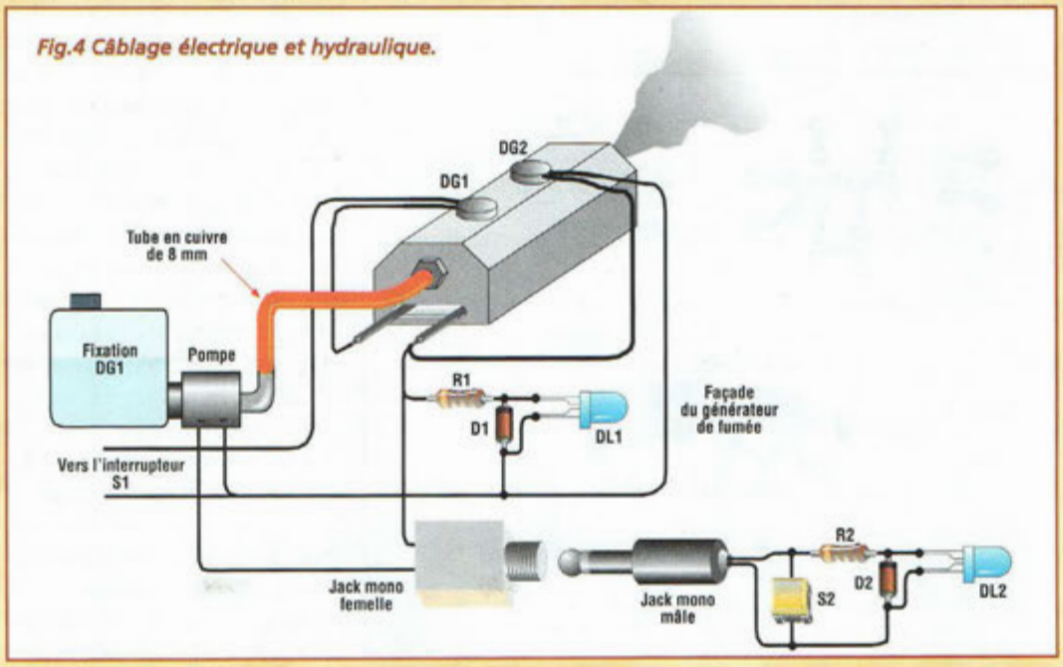


Fig.4 Câblage électrique et hydraulique.

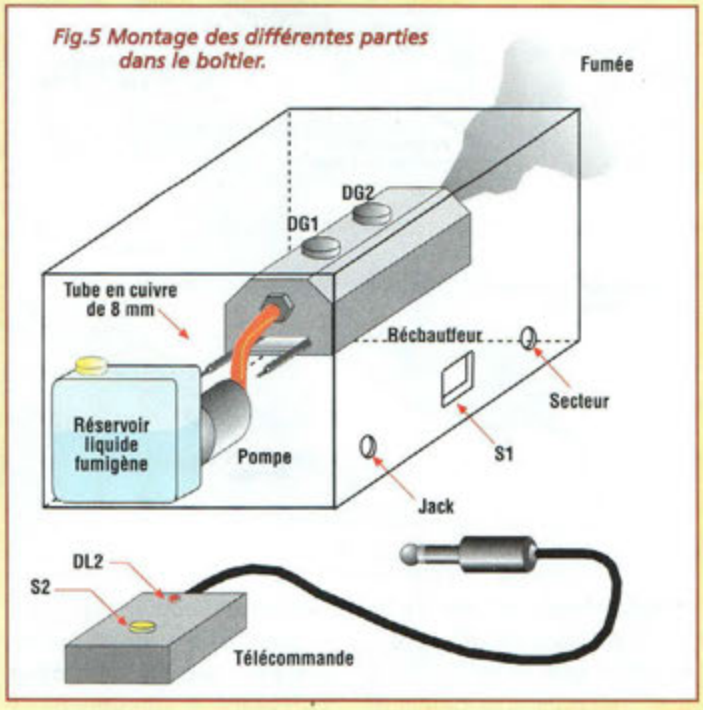


Fig.5 Montage des différentes parties dans le boîtier.

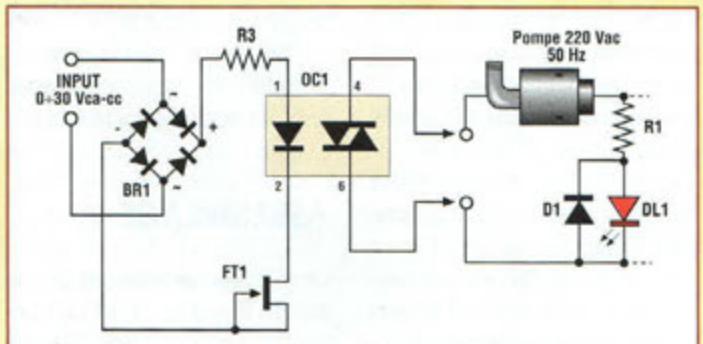


Fig.6 Adaptation à un dispositif de contrôle externe avec logique 0 à 10 Vcc au standard Discolight

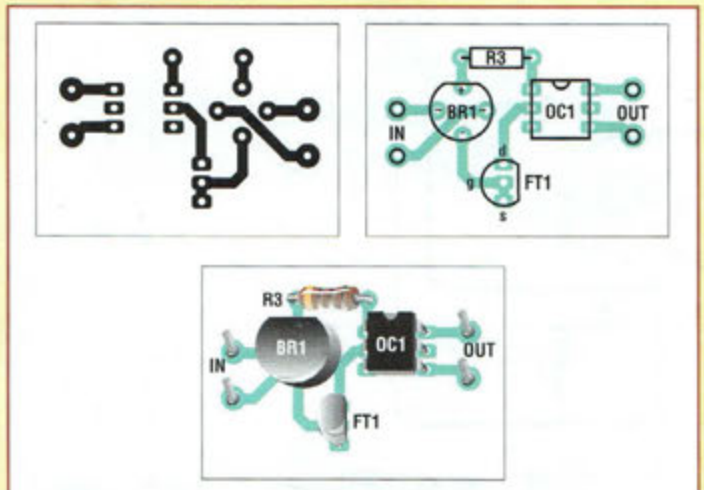


Fig.7 Circuit imprimé reproduit à l'échelle 1 et implantation des composants du circuit de contrôle base tension.

ment aux différents éléments composant le générateur de fumée. Il suffit de suivre les connexions électriques et hydrauliques détaillées sur le schéma de câblage reproduit en fig.4. L'interface générateur-télécommande est assurée par un câble bipolaire type secteur et des connecteurs jack mono plastique de 6,35 mm de diamètre. La fig.5 montre une disposition possible des composants nécessaires au générateur de fumée à l'intérieur d'un boîtier métallique de dimensions réduites. Le boîtier renferme également le réservoir et l'une des faces rassemble les différents éléments de commande et de raccordement.

CONTROLE À DISTANCE

La fig.6 montre une éventuelle modification du générateur de fumée pour l'adapter aux normes qui prévoient le contrôle à distance des appareils disco-light en basse tension 0-10V. Cette modification permet de contrôler l'émission de fumée par un contrôleur externe qui délivre une tension continue ou alternative comprise entre 5 et 30 volts. Le circuit utilise ici un coupleur optique de type TLP560G avec triac en sortie. Ce dernier est connecté sur le circuit de la pompe et l'entrée est gérée par une LED interne au coupleur optique et par le FET FT1 utilisé comme générateur de courant constant qui autorise la commande de la même LED dans une large plage de tension (de 5 à 30 Vcc).
La résistance de limitation R3 garantit la sécurité du circuit de contrôle et le pont de diode permet de commander le petit circuit d'interface autant en alternatif qu'en continu et offre en plus une immunité aux risques d'inversions de polarité. Cette petite interface additionnelle peut être câblée sur la minuscule platine imprimée reproduite en fig.7 qui reprend la disposition des quelques composants nécessaires. Après avoir implanté ce faible nombre de composants, immobiliser la petite platine dans le boîtier. La liaison de terre sera obligatoirement raccordée à une paroi du boîtier métallique et les câbles ou rallonges utilisés devront comporter obligatoirement le plot de terre.

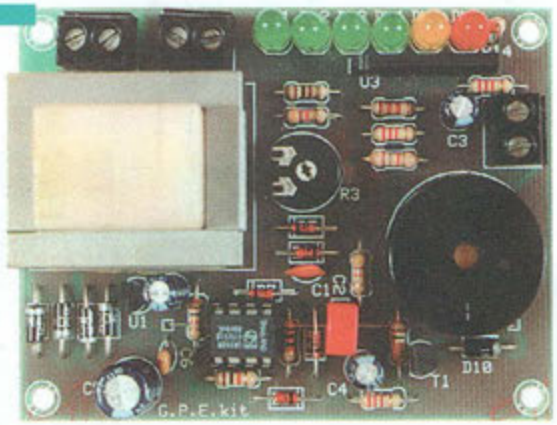
RECOMMANDATIONS

Compte tenu des éléments intégrant cet appareil, il est important d'inciter à la plus grande prudence lors de toute intervention ou de toute utilisation de ce montage. En effet, il convient avant tout de prendre garde à la tension secteur qui est omniprésente dans le montage. Procéder au retrait de la fiche secteur lors de chaque opération de maintenance ou de remplissage. Prendre également garde aux brûlures, car le réchauffeur est porté à une température de 120°. Par ailleurs, la sortie de l'appareil éjecte de la vapeur à une haute température. Il conviendra donc de disposer le générateur de manière à rendre impossible tout contact et toute circulation à proximité directe.

Pour assurer un support efficace aux effets spéciaux et notamment aux rayons lumineux qui offrent de beaux effets conjugués, il est bien sûr possible de recourir à un ventilateur pour assurer une propagation à toute l'atmosphère. Le rendu est particulièrement rehaussé par l'utilisation conjointe de laser, de stroboscopes et de projecteurs lenticulaires multicolores.

ALARME ANTI SURCHARGE

Ah tension !



Ce dispositif électronique surveille avec grande "attention" la consommation instantanée d'énergie électrique domestique. La quantité de courant consommé par les différentes charges en cours de fonctionnement est visualisée sur une échelle lumineuse. Une alarme sonore se déclenche dès le dépassement du seuil préétabli et prévient tout risque de surcharge.

Les dispositifs électroniques destinés à l'amélioration du confort ou de l'habitat et plus particulièrement ceux touchant à la sécurité ou aux économies d'énergie sont très appréciés par nos lecteurs, si l'on en juge par les fortes demandes enregistrées par la rédaction de Nouvelle Electronique pour ces domaines. Parmi les désagréments les plus fréquemment rencontrés, les problèmes liés à la surcharge du compteur électrique reviennent le plus souvent. En fait, le cumul du fonctionnement simultané des équipements domestiques, comme l'éclairage, lave-vaisselle, téléviseur ou autre machine assurant notre confort, provoque de temps à autre une coupure de l'interrupteur général, plongeant le plus souvent le logis dans l'obscurité. Il apparaît donc intéressant de tenter une amélioration de cette situation fort désagréable. Les raisons de cet inattendu déclenchement du disjoncteur général sont la plupart du temps imputables au trop grand nombre d'appareils qui fonctionnent en même temps, ce qui génère un dépassement de la puissance maxi autorisée sur le compteur électrique. La solution habituellement préconisée par le fournisseur d'énergie électrique consiste à faire augmenter la puissance du compteur et donc par là-même, le coût de l'abonnement électrique, alors que l'alerte préalable à l'approche d'une surconsommation suffirait à juguler le phénomène. Cette situation peut maintenant être évitée avec le dispositif MK2760, qui signale par une alarme sonore l'approche du dépassement de la consommation des 3 KW (ou toute autre puissance) fatidique, calibrée pour les installations domestiques les plus courantes, seuil dont le franchissement provoque le déclenchement automatique du disjoncteur général. De même, pour réaliser un système actif visant à développer des économies d'énergie, le dispositif MK2760 peut être réglé pour des consommations inférieures de 1,5 ou 2 KW voire moins, de façon que l'alarme se déclenche dès lors que la valeur spécifiée est atteinte, ce qui force à adopter un régime de consommation électrique plus économique et qui peut même déboucher sur l'adoption d'un régime d'abonnement électrique moins onéreux. Le bargraph permet d'avoir une estimation fidèle du niveau de

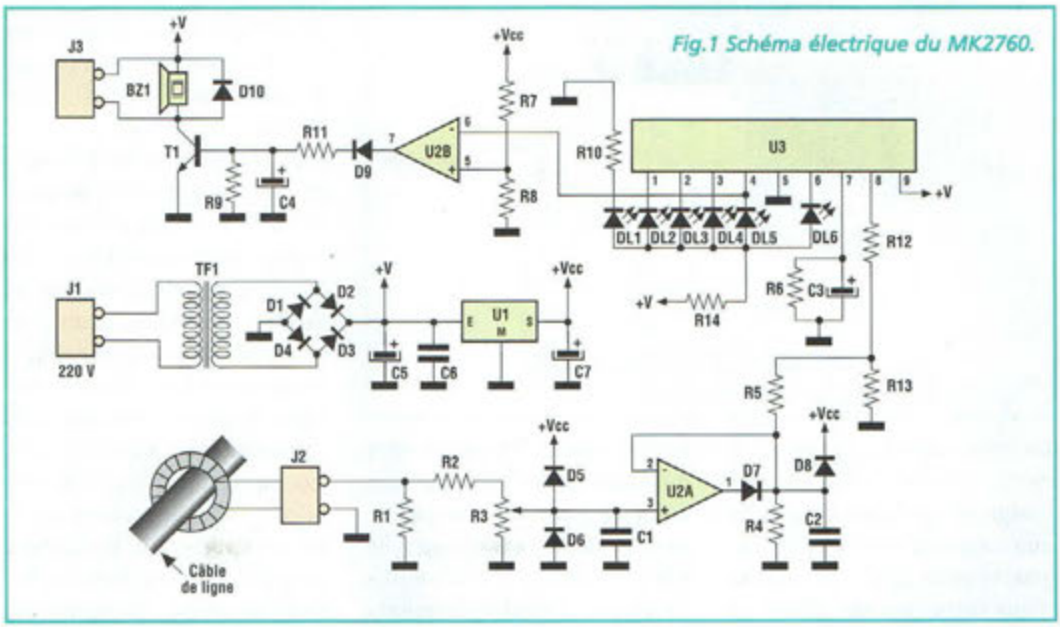


Fig.1 Schéma électrique du MK2760.

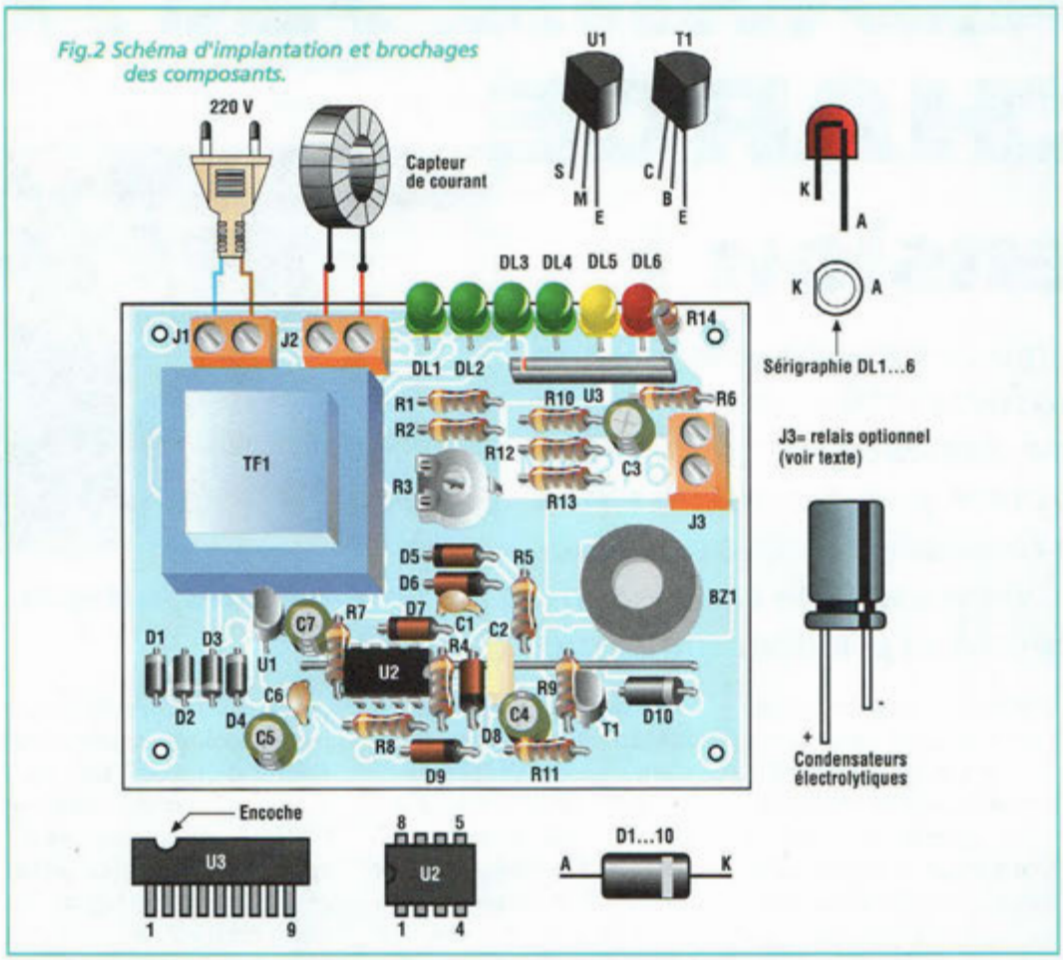


Fig.2 Schéma d'implantation et brochages des composants.

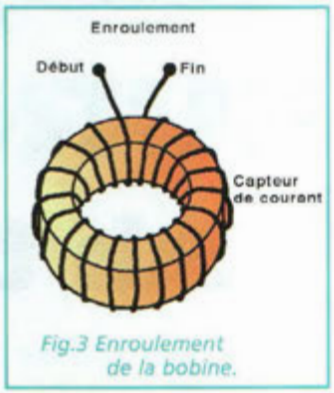


Fig.3 Enroulement de la bobine.

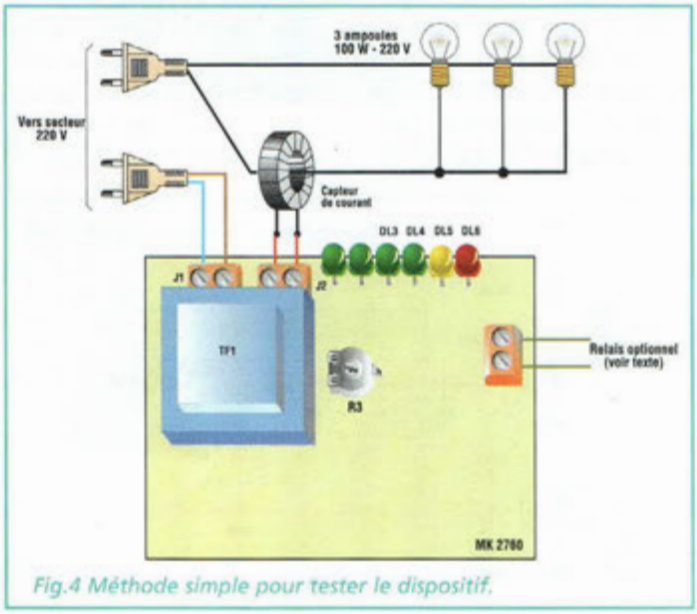


Fig.4 Méthode simple pour tester le dispositif.

consommation instantanée permettant ainsi de la diminuer en éteignant quelques lampes ou autre appareil resté inutilement sous tension. La platine dispose d'une sortie (bornier J3) qui pilote un relais. Cette sortie entre en action en même temps que l'alarme sonore de dépassement de seuil, et peut être utilisée pour remplir différentes fonctions : déclenchements d'alarmes sonores ou lumineuses de puissance pour signaler tous risques de surconsommation, commande pour désactiver provisoirement les appareils les plus gourmands, désactivation des équipements non prioritaires, interfaçage d'ordinateur de domotique "Home Control" etc...

L'un des éléments les plus intéressants constituant le montage MK2760 est sans conteste le capteur de consommation. En effet, nul besoin d'employer ici des transformateurs ampèremétriques onéreux qui obligeraient à une interruption physique du circuit électrique d'alimentation générale 220 volts, alors qu'il suffit simplement de faire passer une phase ou le neutre à l'intérieur du capteur toroïdal pour connaître la valeur du courant consommé par les équipements sous tension. Cette solution procure une sécurité absolue sans intervention mécanique et sans couplage direct avec l'installation existante.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique est reproduit en fig.1. Le capteur, relié au bornier J2, est réalisé avec un tore sur lequel sont enroulées 41 spires de fil de cuivre émaillé. Un câble électrique de l'installation doit passer au centre du capteur. Ainsi, le courant induit dans l'enroulement du capteur est proportionnel au courant qui circule dans le câble sous surveillance. Plus la présence de courant dans le câble de ligne est significative, et plus la tension est importante aux bornes de J2, c'est à dire aux bornes de R1. La tension aux bornes de R1 est évidemment de forme alternative avec une fréquence de 50 Hz même si l'amplitude est extrêmement réduite et donc sans danger. Cette tension, réglée en amplitude par l'ajustable R3 est redressée et amplifiée par l'ampli opérationnel U2A et par la diode D7. Les deux diodes D5 et D6 protègent l'entrée non inverseuse de U2A des éventuelles surtensions souvent présentes et proportionnellement induites dans le capteur par l'installation électrique. Ces

pics sont appelés "Spike" dans le jargon technique. La tension continue sur la cathode de la diode D7 est proportionnelle au courant qui défile dans le câble de l'installation électrique à contrôler. Cette tension est ajustée par le pont diviseur R5/R13 et acheminée au travers de la résistance R12 jusque sur la broche 8 de U3, qui constitue un voltmètre à bargraph qui peut directement piloter 5 LED. Ce dernier se compose de 3 LED vertes (DL2, DL3 et DL4), une jaune (DL5) et une rouge (DL6).

À la cathode de la LED jaune, qui représente le seuil d'alarme, est reliée l'entrée inverseuse d'un second amplificateur opérationnel en configuration de comparateur. Lorsque cette LED s'allume, la sortie U2B change d'état en se portant au potentiel +Vcc. Le transistor passe alors en conduction et provoque le déclenchement de l'alarme BZ1 et de l'éventuel relais relié au bornier J3.

L'alimentation de l'ensemble est assurée par le transformateur TF1. Après redressement par le pont de Graetz constitué des diodes D1 à D4, la tension de service est fixée à 5 volts par le circuit intégré régulateur U1.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2760, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. Utiliser un fer à souder disposant d'une panne fine dont la puissance est limitée à 30 watts et de l'étain très fin (1 mm) comprenant une âme désoxydante. Effectuer en premier lieu le strap indiqué par la sérigraphie (voir fig.2) qui de la cathode (K) de D10 rejoint une broche de C6 en passant sous R9, C2, D8, R4, U2 et R7. Cette liaison doit être bien rectiligne pour éviter d'éventuels court-circuits avec les broches des composants cités.

Lors du montage des composants sur la platine, prendre garde à l'orientation des composants polarisés.

Réaliser ensuite le capteur de courant à l'aide du noyau torique et du fil de cuivre émaillé de 0,8mm.

Comme le montre la fig.3, enrouler 41 pires sur le noyau torique.

Raccorder le capteur de courant à la platine MK2760 à l'aide de fil isolé. Ce dernier d'une longueur totale de 1 mètre permet de relier le capteur à une distance maximale de 50 cm de la platine.

Relier le capteur au bornier J2. Positionner l'ajustable R3 à mi-course et placer le montage sous tension.

La LED verte DL1 s'allume. Parfois, dès la mise sous tension, il se peut que tout le bargraph s'allume pour s'éteindre graduellement 4 à 5 secondes plus tard. Avec l'ajustable R3 à mi-course, le déclenchement de l'alarme sonore, qui correspond à l'éclairage de la LED jaune, s'opère avec une consommation sur la ligne de 1,8 KW environ.

La fig.4 montre une méthode simple pour tester le dispositif. Utiliser comme charge 3 ampoules de 100 watts, 220 volts branchées en parallèle pour obtenir une charge totale de 300 Watts. La LED verte DL2 s'allume avec R3 tourné en sens antihoraire, position de sensibilité maximum.

Le bargraph à LED s'allume entièrement pour une charge élevée. Dès l'instant où l'on retire la charge, l'échelle de LED doit s'éteindre graduellement en un temps compris entre 2 et 5 secondes.

Il est important de noter dans l'exemple de la fig.4 que le capteur de courant ne doit mesurer qu'une seule des deux lignes (phase ou neutre) !

Le schéma d'application général est reproduit en fig.5. Le capteur est inséré en aval du compteur électrique et en amont de toutes les charges potentielles : lampe, réfrigérateur, TV...

Installer par exemple le dispositif sur l'un des fils amenant le courant à l'interrupteur différentiel placé après le disjoncteur mis en place par le fournisseur d'électricité.

Le bornier J3 accepte le raccordement d'un relais avec bobine de 12 volts et impédance de 300 ohms ou plus. Le relais s'active en même temps que l'alarme sonore !

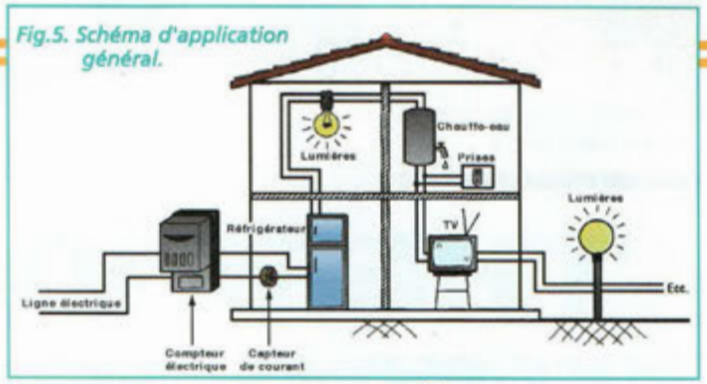
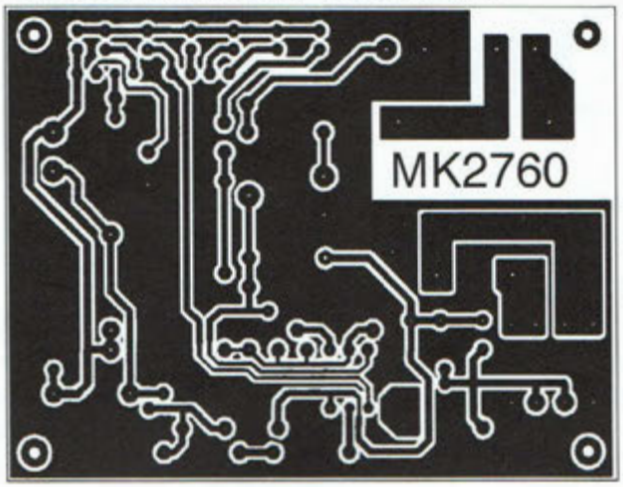


Fig.5. Schéma d'application général.



COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet, référence MK 2760 comprenant tous les composants, le transformateur, le circuit imprimé, aux environs de **236,00 F**

LISTE DES COMPOSANTS MK2760

R1 = 100 ohms
R2 = 4,7 Kohms
R3 = 22 Kohms ajustable
R4 = 1 Mégohm
R5 = 47 Kohms
R6 = 22 Kohms
R7 = 10 Kohms
R8 = 10 Kohms
R9 = 10 Kohms
R11 = 2,2, Kohms
R12 = 22 Kohms
R13 = 18 Kohms
R14 = 180 ohms
C1 = 1nF céramique
C2 = 330 nF pol.
C3 = 47 µF élec.
C4 = 10 µF elec.
C5 = 220 µF elec.
C6 = 100 nF multicouche
C7 = 47 µF elec.
D1 à D4 = 1N4002
D5 à D9 = 1N4148
D10 = 1N4002
DL1à DL4 =LED verte
DL5 = LED jaune
DL6 = LED rouge
U1 = 78L05
U2 = LM358
U3 = BA6124 = KA2284
J1-J2-J3 = borniers 2 plots
TF1 = transfo modèle MKT/12
T1 = BC337
BZ1 = buzzer
Circuit imprimé MK2760
Support 8 broches
Noyau torique ANRA 167.

THERMOMÈTRE À MICROPROCESSEUR

De gré ou de force ?

L'exploitation de la mesure des températures réclame une grande précision pour suivre l'évolution thermique ou cours d'une journée. Le respect des spécifications européennes concernant les normes des thermomètres pour météorologie confère à ce thermomètre numérique la couverture d'une plage de température de -40 à +70 degrés centigrades au pas de 0,5°C. Doté de perfectionnements complémentaires comme la fonction minima/maxima ou l'indication de dépassement des limites de mesure, cet appareil constitue un élément de tout premier ordre pour la composition d'une installation de station météorologique aux caractéristiques professionnelles.

Une récente enquête portant sur les attentes du public en matière de météorologie a révélé, parmi tous les critères qui décrivent les variations météo, que c'est sans conteste la mesure de la température ambiante qui remporte le plus de considération. Pour optimiser le relevé précis de température extérieure et offrir un appareil performant à la hauteur des exigences requises, nos différents prototypes se sont vus enrichir de quelques fonctions annexes très utiles.

Issu de cette étude, le thermomètre MK2600 assure la mesure des températures atmosphériques, de gaz et liquides comprises entre -40 et +70 degrés centigrades.

La précision, basée sur l'utilisation d'une mémoire EEPROM spécialement programmée, est supérieure à 0,75% sur toute l'étendue de la gamme de mesure (-40 à +70°). Deux boutons poussoirs permettent à tout moment de visualiser sur l'afficheur numérique lumineux les températures mini et maxi relevées par la sonde thermométrique.

Cette dernière peut être déportée à une distance de 100 mètres sans rencontrer de problèmes d'interférences dans des conditions d'environnement électrique normal (absences de fortes perturbations générées par des grosses machines électriques ou interférences radio électriques).

La visualisation de la température maxi et mini est très importante lorsqu'au terme d'une journée estivale ou d'une nuit d'hiver, l'on souhaite connaître respectivement la température maximale ou minimale atteinte.

Un troisième poussoir placé sur la façade du dispositif assure l'effacement des données de température mini et maxi mémorisées pour prédisposer l'instrument en vue de nouvelles mémorisations.

Mécaniquement, l'instrument est réalisé et conçu pour être posé sur un meuble, mais il peut également être fixé au mur.

Dans ce dernier cas, une rotule spéciale en plastique assure son positionnement dans les deux plans.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du thermomètre M2600 est reproduit en fig.1. La fig.2 montre l'afficheur numérique qui permet

de visualiser la valeur de la température relevée.
Ce dernier comprend les 3 afficheurs DG1, DG2, DG3. La LED rectangulaire DL1 indique le signe moins pour les températures en dessous 0.
Quatre transistors sont affectés à la commande de l'afficheur numérique.
Noter dans le schéma électrique (fig.1) que la partie thermométrique est composée de la sonde U1, d'un capteur de précision LM335, d'un circuit soustracteur U2A et d'un amplificateur U2B.
Selon la fiche constructeur, le circuit U1 délivre en sortie une tension proportionnelle à la température à raison de 10mV par degré Kelvin (10mv/°K) sachant que le 0 degré centigrade (0°C) correspond à -273°K.
Pour cette raison, il convient de soustraire 2730 milliVolts de la sortie (273 x 10 = 2730).
Ceci incombe à l'ampli opérationnel U2A configuré en tant que soustracteur.
La tension de sortie disponible sur la broche 1 représente la différence entre les tensions présentes en broche 3 et en broche 2, l'ajustement de la mesure étant éventuellement corrigé par l'ajustable R5. La tension sur la broche 2 est évidemment supérieure à 2730 mV, sinon, lorsque U2 est soumis à une tension inférieure, U2 se bloque quand la température descend sous 0 degré centigrade (0 volt).
U2B amplifie d'un facteur 4,01 la tension de la sonde U1, et donne une variation de tension de 40,1 mV par degré centigrade.
Le microprocesseur U4 lit la tension présente sur la broche 7 de U2B à un rythme élevé de 200 mesures par seconde.
Chaque mesure est ensuite comparée avec la table de conversion insérée dans l'EEPROM U3.
Le résultat est ensuite envoyé vers l'afficheur à travers les bus J1 et J2. L'affichage est ainsi assuré au pas de 0,5 degré centigrade pour toutes les valeurs comprises entre -40 et +70 degrés.
Au dépassement du seuil des -40°C l'afficheur indique -OF (overflow négatif) et au-delà de +70°C il indique OF (overflow positif).
Le microprocesseur développe également la fonction de mémorisation des tempéra-

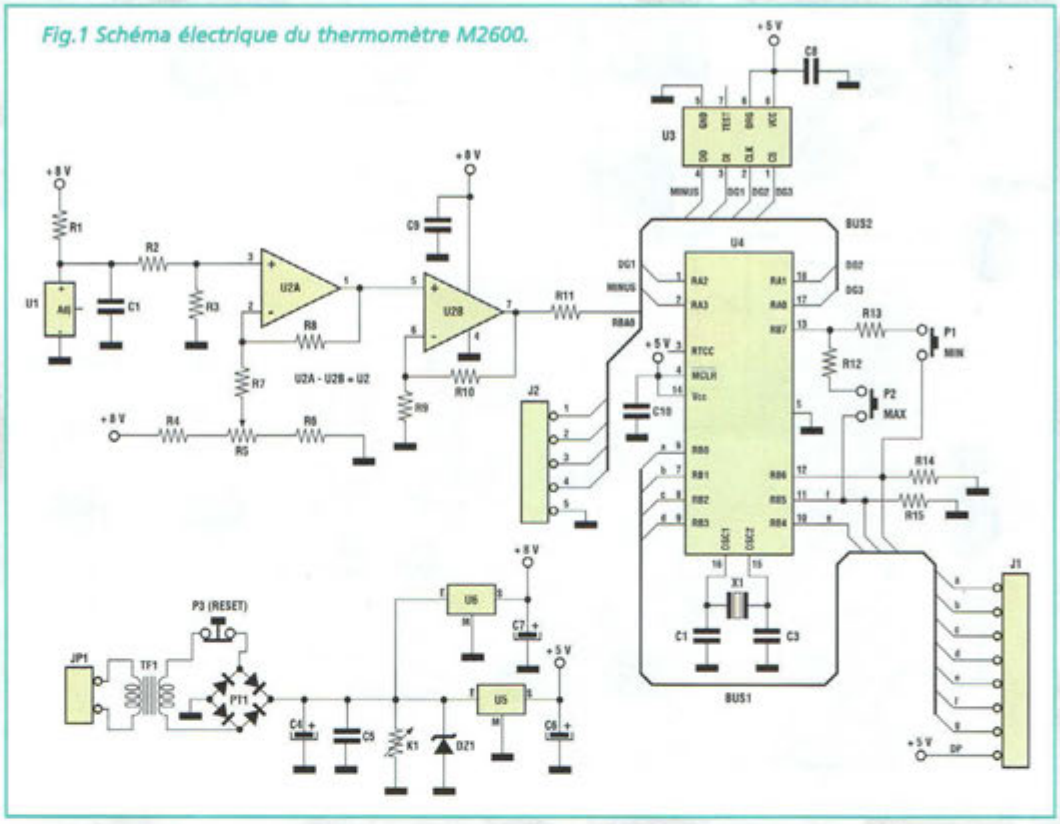


Fig.1 Schéma électrique du thermomètre M2600.

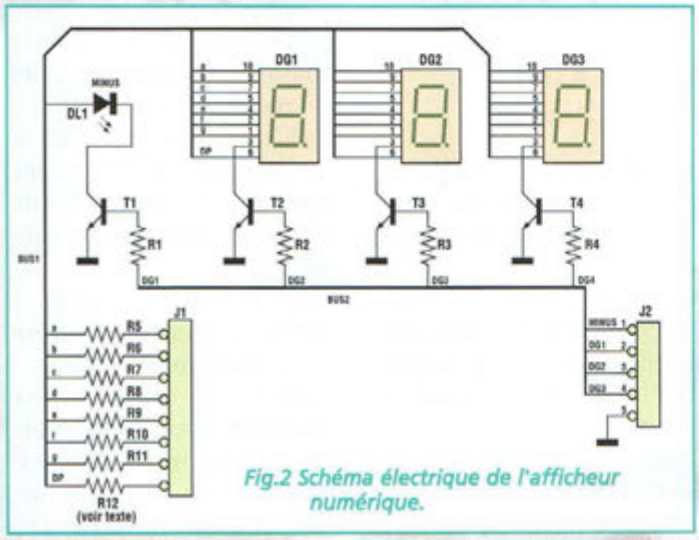


Fig.2 Schéma électrique de l'afficheur numérique.

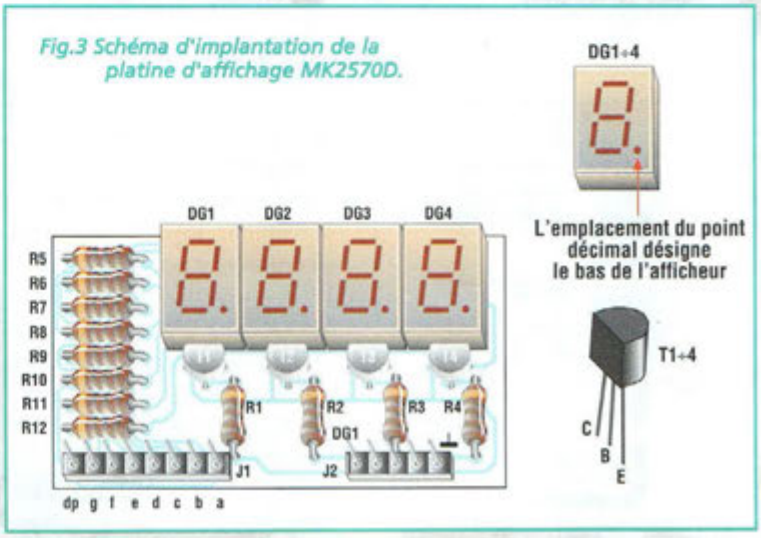


Fig.3 Schéma d'implantation de la platine d'affichage MK2570D.

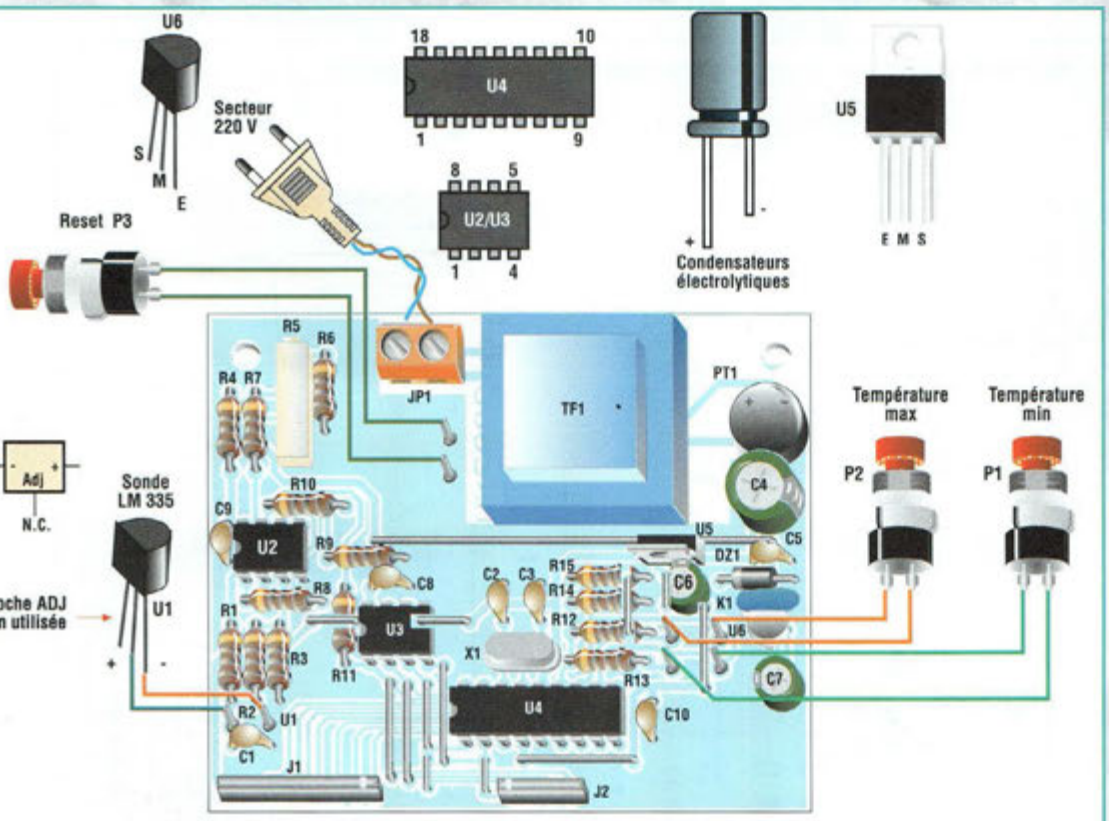


Fig.4 Schéma d'implantation du thermomètre MK2600.

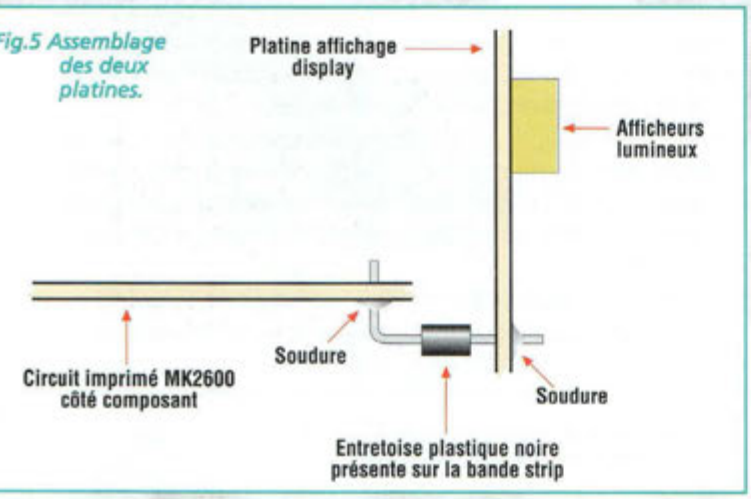


Fig.5 Assemblage des deux platines.

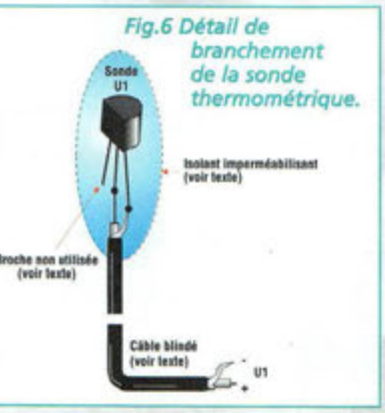


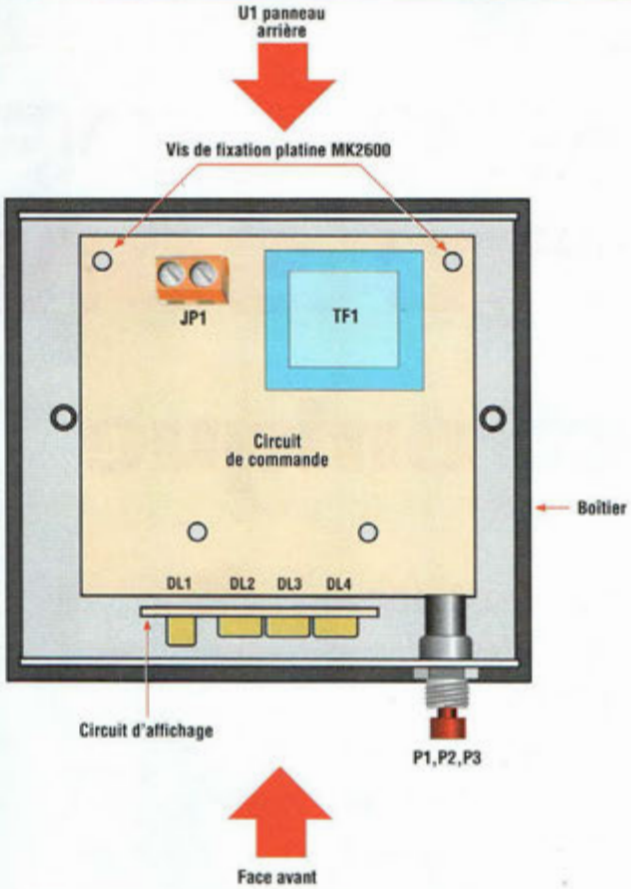
Fig.6 Détail de branchement de la sonde thermométrique.

tures mini et maxi enregistrées par la sonde.
Ces valeurs sont logées dans la mémoire RAM interne d'un microprocesseur.
Elles peuvent être rappelées sur l'afficheur à tout moment, simplement par un appui sur P1 (température minimum) ou P2 (température maximum).
En sollicitant P3 pendant 5 secondes, le microprocesseur est réinitialisé et les mémoires de température sont effacées.
Le circuit d'alimentation dispose de protections envers les troubles transitoires de secteur (K1, DZ1). La régulation est confiée à deux régulateurs stabilisés, U6 pour l'alimentation de la section thermométrique à 8 volts et U5 pour celle du microprocesseur à 5 volts.

REALISATION PRATIQUE

La platine MK2570, affectée au circuit d'affichage, reçoit les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3. Cette platine standard souvent utilisée dans nos montages à base de PIC est une fois encore employée ici.
Dans cette version destinée au thermomètre MK2600, l'afficheur, référencé DG1 sur la sérigraphie composants, ne doit pas être monté car il est remplacé par la LED rectangulaire rouge DL1 présente sur le schéma au centre du display DG1.
DL1 sert à visualiser le signe "-" lorsque le thermomètre relève des températures inférieures à 0 degré centigrade.

Sur le circuit imprimé principal du thermomètre MK2600, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.4.
Effectuer les 13 straps avant d'installer les autres composants qui ne réclament pas d'attention particulière pour leur mise en place. Assembler ensuite les deux platines par les deux bandes de contact à 90° (fig.5).
Les trois poussoirs implantés sur la façade du thermomètre sont à relier aux points respectifs P1, P2 et P3 du circuit imprimé.
Prendre garde à ne pas confondre les trois poussoirs : P1 et P2 sont de type à contact normalement ouvert et disposent d'un capuchon rouge alors que P3 est de type normalement fermé avec un capuchon noir.
La sonde U1 peut être reliée au circuit imprimé par l'intermédiaire d'un câble blindé RG174 ou similaire dont la longueur sera limitée à 100 mètres.
Couper à la base la broche de U1 non utilisée pour éviter d'accidentels court-circuits avec les deux broches utilisées.
Enrober la sonde avec de la colle à prise rapide pour assurer son étanchéité.
Après avoir effectué les deux montages, installer le thermomètre dans le boîtier plastique (voir fig.7). L'immobiliser avec deux vis courtes. Les



N.B. La partie arrière des capots du boîtier comporte des stries

Fig.7 L'intérieur du boîtier vu de dessus.

deux vis longues servent à assembler les deux capots du boîtier.

Le réglage est très simple. Placer le montage sous tension en raccordant son cordon au 220 volts secteur. Remplir une tasse d'eau tiède (30-40°).

A la mise sous tension, le display peut indiquer toute valeur de température (de -OF à +OF) dépendant de la position initiale de R5.

Immerger la sonde et un thermomètre de référence précis, comme un thermomètre médical par exemple, ensemble dans la tasse.

Patienter 5 minutes et régler l'ajustable R5 pour lire sur l'afficheur la même température que celle donnée par le thermomètre.

Pour un réglage plus précis, il est conseillé d'attendre un léger refroidissement de l'eau de façon à régler R5 lorsque l'indicateur du thermomètre de référence est en face d'une graduation très précise.

COÛT DE RÉALISATION

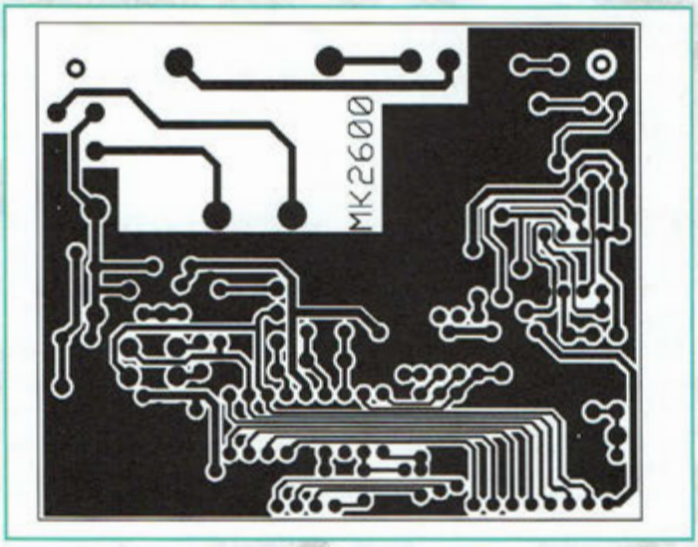
Le kit complet, référence MK 2600 comprenant tous les composants, les circuits imprimés, le boîtier avec rotule et façade percée et sérigraphiée, aux environs de **596,00 F**

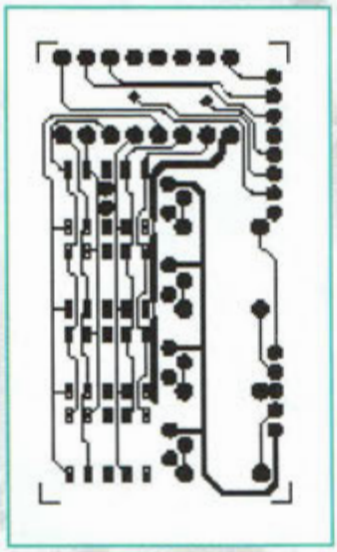
LISTE DES COMPOSANTS MK2600D (AFFICHEUR)

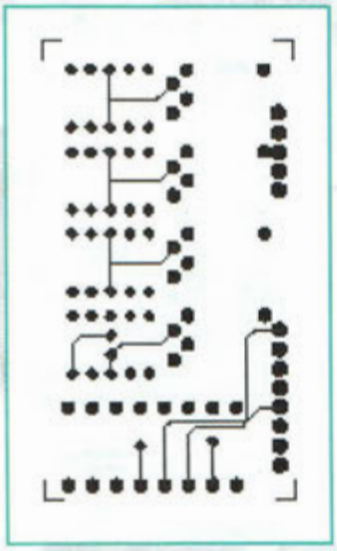
R1 = 4,7 Kohms
R2 = 4,7 Kohms
R3 = 4,7 Kohms
R5 à R12 = 220 ohms
DG1 = remplacé par DL1
DG2-3-4 = afficheur TDSR3160
DL1 = LED
T1 à T3 = BC547
T4 = BC517
Circuit imprimé MK2570
Bande Strip contact

LISTE DES COMPOSANTS MK2600

R1 = 5,6 Kohms
R2 = 100 Kohms 1%
R3 = 100 Kohms 1%
R4 = 2,2,Kohms
R5 = 1 Kohm ajustable
R6 = 820 ohms
R7 = 100 Kohms 1%
R8 = 100 Kohms 1%
R9 = 3,32 Kohms 1%
R10 = 10 Kohms 1%
R11 = 1 Kohm
R12 = 1 Kohm
R13 = 1 Kohm
R14 = 100 Kohms
R15 = 100 Kohms
C1 = 100 nF multicouche
C2 = 15 pF céramique
C3 = 15 pF céramique
C4 = 470 µF elec.
C5 = 100 nF multicouche
C6 = 22 µF elec.
C7 = 10 µF elec.
C8 = 100 nF multicouche
C9 = 100 nF multicouche
C10 = 100 nF multicouche
DZ1 = zener 18V 1/2W
JP1 = bornier 2 plots
K1 = VDR25 volts
PT1 = pont 100Volts 1A
U1 = sonde de température LM335
U2 = LM358
U3 = EEPROM 93C66 programmée
U4 = microprocesseur PIC16C71 programmé
U5 = 7805
U6 = 78L08
X1 = quartz 3,58 MHz
TF1 = transfo MKT12
P1-P2 = poussoir normalement ouvert
P3 = poussoir normalement fermé
Circuit imprimé MK2600
Boîtier
Vis
Support à rotule
Supports 8 broches
Support 18 broches
Filtre pour afficheur







RÉPULSIF À ULTRASON

Bouclier électronique

S'il vous arrive fréquemment de vous trouver nez à nez avec un animal domestique empressé de vous témoigner quelques effusions alors que votre tenue immaculée vous inviterait plutôt prestement à les éviter, ce dispositif électronique de faible encombrement vous aidera à éloigner discrètement et sans dommage pour leur santé les chiens, chats et autres animaux domestiques un peu trop attentionnés à votre égard.

De nombreuses personnes, par simple phobie des animaux ou pour des raisons médicales, se détournent volontairement du contact des animaux qui leur inspirent une certaine crainte ou qui leur font redouter un contact pour des raisons d'allergie par exemple. Pour éloigner ces bêtes sans recourir à la menace d'un coup de bâton ou de parapluie, gestes très irrévérencieux envers ces animaux et qui pourraient s'avérer finalement provocateur et à l'origine d'un incident éventuel, l'électronique va encore une fois nous venir discrètement en aide.

Il est en effet bien connu que les animaux et surtout les chiens et les chats, possèdent un système auditif extraordinairement performant capable d'entendre les sons jusqu'à 50 KHz !

Or, la diffusion d'ultrasons dérange la plupart des animaux et provoque de leur part un éloignement spontané vis à vis de la source ultrasonore. Il est cependant évident que tous les chiens et autres chats ne répondent pas de la même manière à ces ultrasons. Nombre d'expériences ont démontré que les chiens de bonne taille sont bien plus gênés par les ultrasons alors que les chiens de races plus petites en sont moins affectés. De plus, les animaux d'un certain âge perdent leur sensibilité auditive et deviennent insensibles aux ultrasons. Dans la plupart des cas, le MK3275 peut cependant procurer une aide précieuse à celles et ceux qui pour différentes raisons ont tendance à se détourner des lieux qui les amènent à croiser ces animaux. Contre toute approche trop empressée, il suffit de déployer ce bouclier d'ultrasons en apposant une simple pression sur le bouton du boîtier.

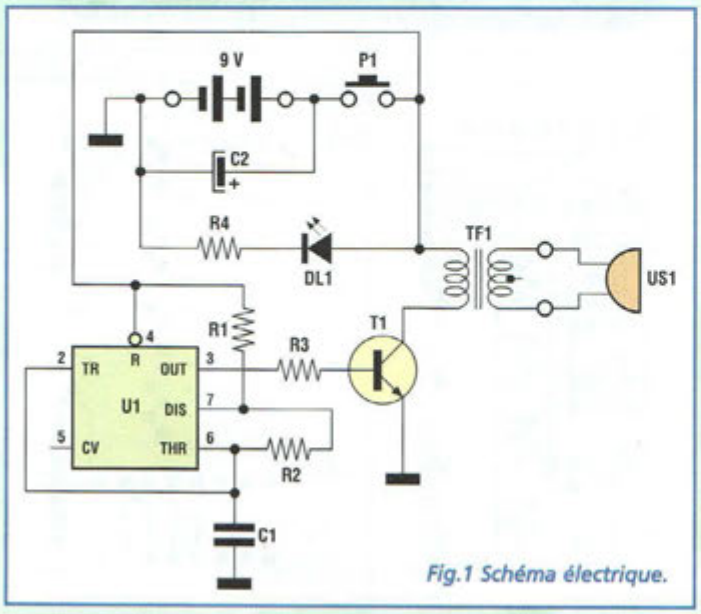
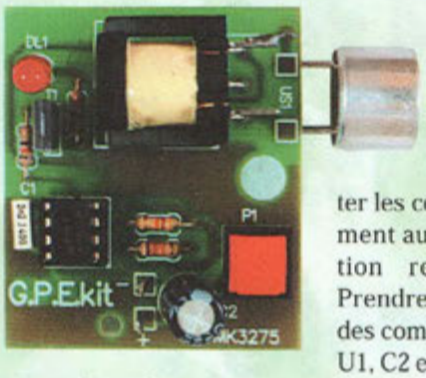


Fig.1 Schéma électrique.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du montage est reproduit en fig.1. Il s'articule autour de U1, un multivibrateur en configuration astable. Ce dernier génère une fréquence de 25 KHz



environ. Cette fréquence, en forme de signal carré dont le rapport cyclique est fixé à 50%, pilote la base d'un transistor de moyenne puissance, un BD139. A son tour, T1 commande l'enroulement primaire du transformateur TF1. Sur le secondaire de TF1 et plus précisément sur les bornes du transducteur ultrasonique US1, se présente un signal de 40 volts environ à la fréquence d'environ 25 KHz à chaque appui sur P1.
La LED rouge DL1 indique la présence de tension dans le dispositif. Le condensateur C2 tenu constamment chargé sert à délivrer le courant de pointe nécessaire pour assurer le démarrage de l'oscillateur.

LISTE DES COMPOSANTS MK3275

R1 = 4,7 Kohms 1/4w 5%
R2 = 112 Kohms 1/4w 5%
R3 = 820 ohms 1/4w 5%
R4 = 1 Kohm 1/4w 5%
C1 = 2,2 nF pol.
C2 = 220 µF elec.
T1 = BD139 NPN
DL1 = LED
US1 = capsule ultrasonique TX
TF1 = MKT3005 transfo Boost
U1 = NE555 timer
P1 = poussoir
Boîtier
Circuit imprimé MK3275

REALISATION PRATIQUE UTILISATION

Sur le circuit imprimé MK3275, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. Prendre garde à l'orientation des composants polarisés, T1, U1, C2 et DL1.
Selon le schéma visible en fig.3, effectuer la liaison du transformateur TF1 au circuit imprimé. Utiliser à cet effet de courtes longueurs de fil ou des queues de résistances.
Après avoir vérifié la soudure des quelques composants, installer la platine dans le boîtier (voir fig.4)
Percer deux trous de 2 mm sur un côté du boîtier en regard des deux broches du transducteur ultrasonique US1. Sur le couvercle, pratiquer deux trous : un pour la LED DL1 (5 mm) et l'autre pour le poussoir P1 (trou rectangulaire 9x7 mm).

Pour le contrôle de bon fonctionnement, utiliser un voltmètre digital calibré sur la pleine échelle 100 ou 200 volts en tension alternative (AC). Apposer les pointes de touche sur les deux broches du transducteur US1. Appuyer sur P1. Le voltmètre doit alors indiquer une tension comprise entre 70 et 110 volts.

Fig.3 Liaison du transformateur TF1 au circuit imprimé.

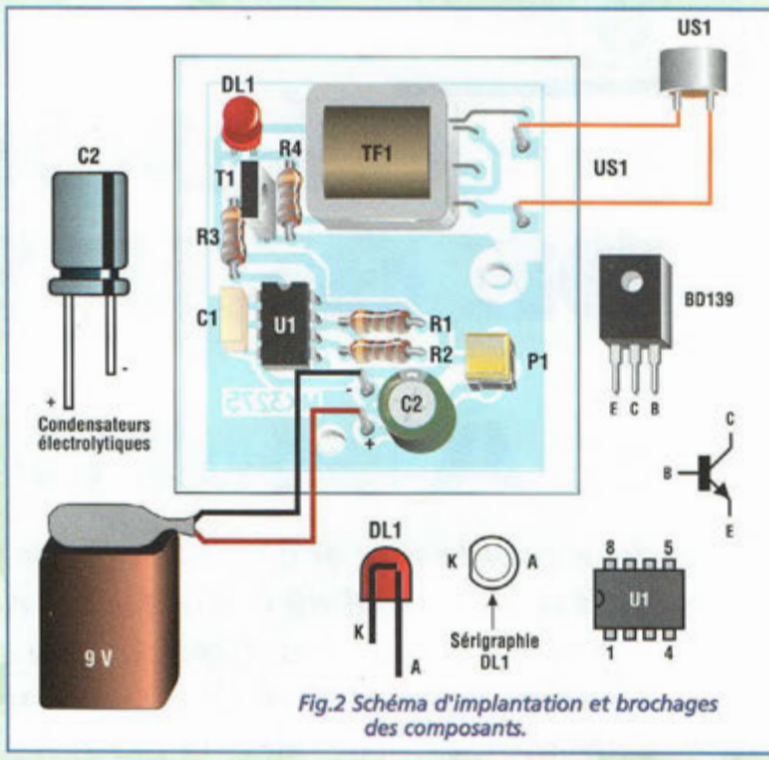
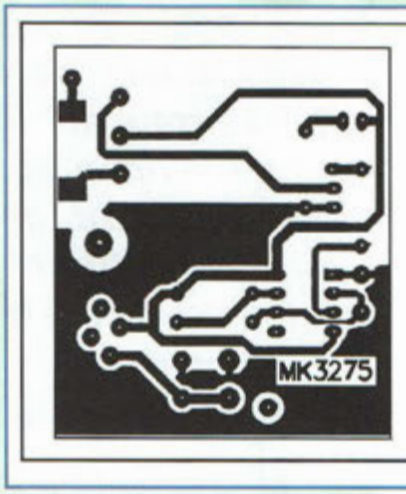


Fig.2 Schéma d'implantation et brochages des composants.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet, référence MK 3275 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, le boîtier avec façade sérigraphiée, aux environs de **210,00 F**



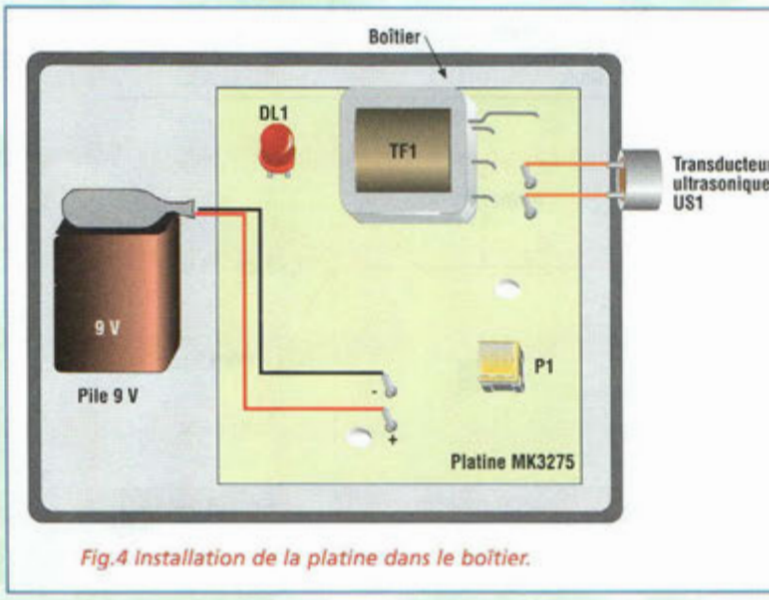
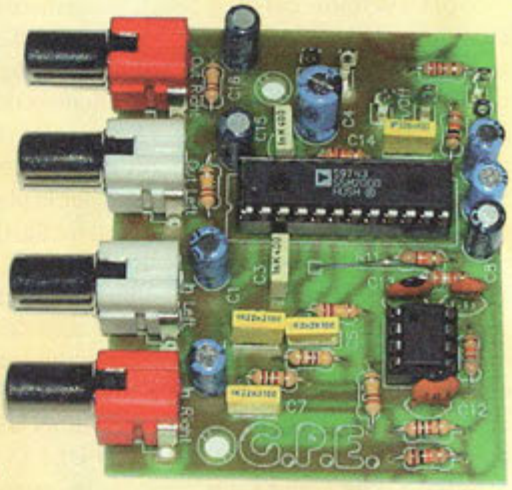


Fig.4 Installation de la platine dans le boîtier.

RÉDUCTEUR DE BRUIT STÉRÉO

À bout du souffle !

Indispensable aux audiophiles exigeants, ce dispositif réduit de 25 dB le bruit présent dans toute source audio stéréo. Un nouveau circuit intégré produit par Analog Devices renferme tous les éléments nécessaires à la réalisation d'un nouveau système "noise réduction" développé dans les laboratoires Roktron sous le nom HUSH. La compatibilité de ce circuit avec une tension d'alimentation s'étalant de 7 à 18 Vcc, le faible courant consommé (10 mA) et les dimensions réduites de la platine (57 x 70 mm), destinent ce circuit à de nombreuses applications.



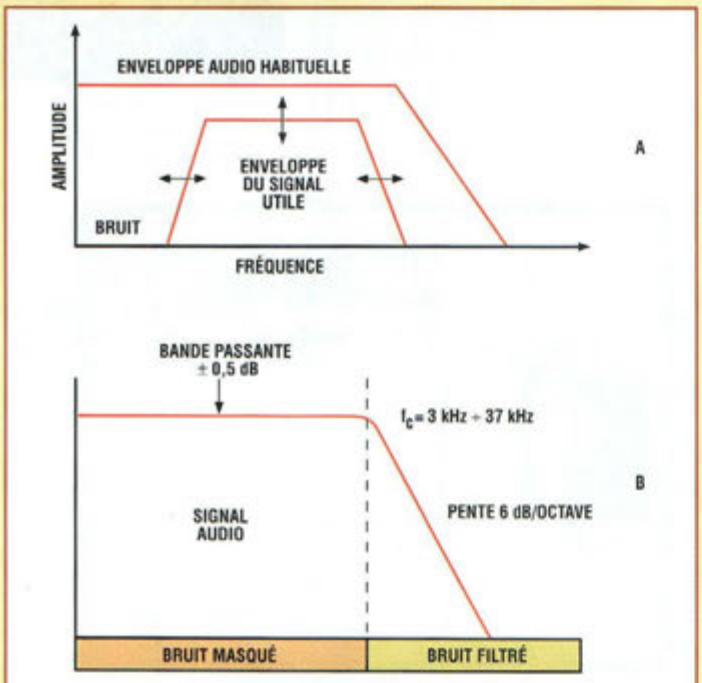


Fig.1 Nature du signal audio, du bruit qu'il contient et du traitement réalisé par le montage.

Parmi les nombreux montages audio que nous ne manquons pas de vous présenter régulièrement tels les amplificateurs, préamplificateurs et autres montages destinés aux traitements des signaux de basse fréquence, seul manquait un réducteur de bruit. Les raisons de cette si longue absence incombent à la complexité de réalisation de ces systèmes qui pour être vraiment efficaces réclamaient jusqu'à maintenant, soit un déploiement important d'électronique complexe, ou bien l'utilisation de circuits intégrés spécialement développés et protégés par Royalty comme les célèbres circuits de la firme Dolby.

Aujourd'hui, la société Analog Devices propose le circuit intégré SSM2000, qui est issu d'une technologie avancée développée pour la réduction du bruit dans les signaux audio stéréo. Son fonctionnement est basé sur la technologie initiée par Roktron corporation sous le nom de code HUSH.

Le système Hush combine un filtre audio dynamique et un expanseur en cascade pour fournir un niveau d'efficacité optimal sans les revers de médaille constatés normalement dans d'autres systèmes de réduction du bruit.

Le circuit intégré comporte un système capable de mesurer le niveau de signal nominal en entrée et de varier dynamiquement chaque seuil de

référence indispensable pour assurer efficacement une réduction de bruit.
Pour notre part, notre platine est baptisée MK3245 et peut être utilisée pour réduire les perturbations sonores émanant de tout appareil concerné par un signal source audio tels les magnétoscopes, caméscopes, récepteurs radio, autoradio, multimédia PC et systèmes de reproduction audio professionnels.
Le circuit est apte à décoder avec d'excellents résultats les signaux codés avec le système dolby B. Pour mieux comprendre le fonctionnement du réducteur de bruit il est nécessaire d'expliquer quelques notions de base sur ce système et sur la nature d'un signal audio et du bruit qu'il contient.
Un signal audio est formé d'une multitude de signaux d'amplitude et de fréquence différentes. La musique comme la voix se traduisent par un changement permanent de l'amplitude et de la fréquence de l'onde sonore comme le montre la fig.1. Pour avoir la sensation auditive que le signal possède la même amplitude à des fréquences différentes il est nécessaire qu'aux fréquences plus basses (100 à 1000 Hz) le signal soit relevé et qu'il soit diminué exponentiellement avec l'augmentation de la fréquence. Lors de l'enregistrement d'un signal audio, il existe obligatoirement un facteur de bruit qui se trouve introduit par les différents appareillages qui entrent en jeu à ce stade. Ce bruit appelé "bruit blanc" ou "white noise" est facilement audible particulièrement lors de l'écoute de l'enregistrement sur bande magnétique. De plus, le niveau de bruit peut changer selon le type de moyen de reproduction utilisé pour l'enregistrement et l'écoute. Le bruit audio devient désagréable et difficile à éliminer autour des fréquences comprises entre 3 et 8 KHz. Un réducteur de bruit se doit de distinguer le signal que l'on souhaite éliminer de l'information sonore utile qui doit rester intacte, le but étant bien évidemment d'atténuer le bruit de fond sans modifier le signal source.
L'une des premières méthodes imaginées pour la réduction du bruit est d'attribuer des valeurs d'amplitude appliquées au signal en entrée. Si le signal a une amplitude inférieure au seuil fixé, il s'agit de bruit. Lorsque l'amplitude est supérieure, il s'agit alors d'un signal de basse fréquence à amplifier qui est déterminé comme correct.
Il est possible de réaliser la discrimination du signal en entrée en utilisant un amplificateur à gain contrôlé en tension : Voltage Controlled Amplifier (VCA). La méthode de réduction du bruit, en contrôlant l'amplitude du signal en entrée a été conçue et développée par les laboratoires Dolby de façon un peu plus élaborée que ce qui est sommairement décrit ici. Cette méthode est normalement utilisée pour la réduction de bruit sur des systèmes à bande magnétique (Dolby B).

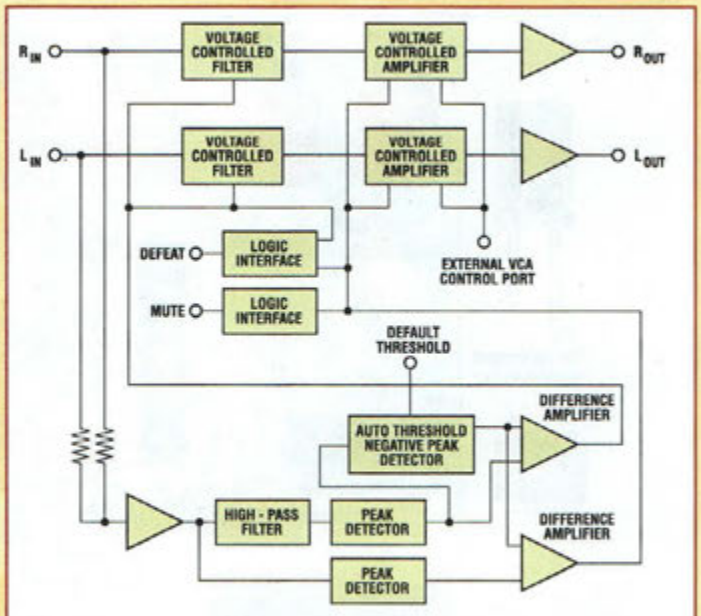


Fig.2 Schéma synoptique interne du circuit SSM2000.

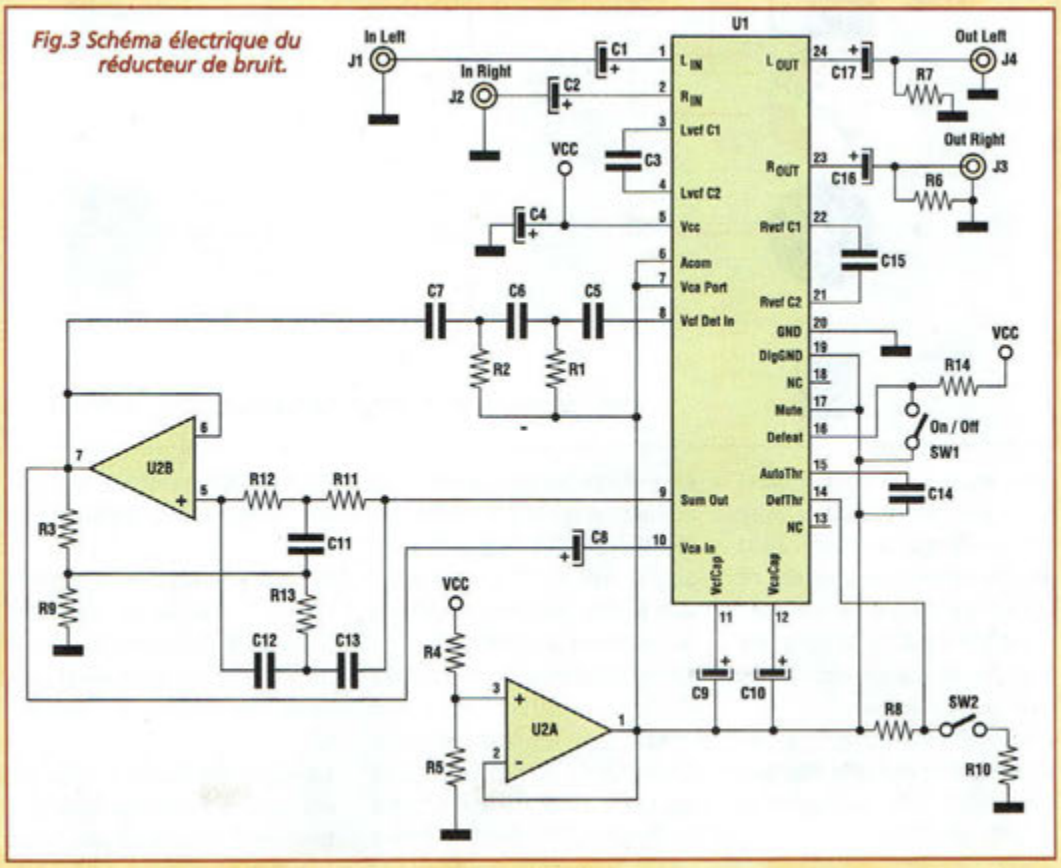


Fig.3 Schéma électrique du réducteur de bruit.

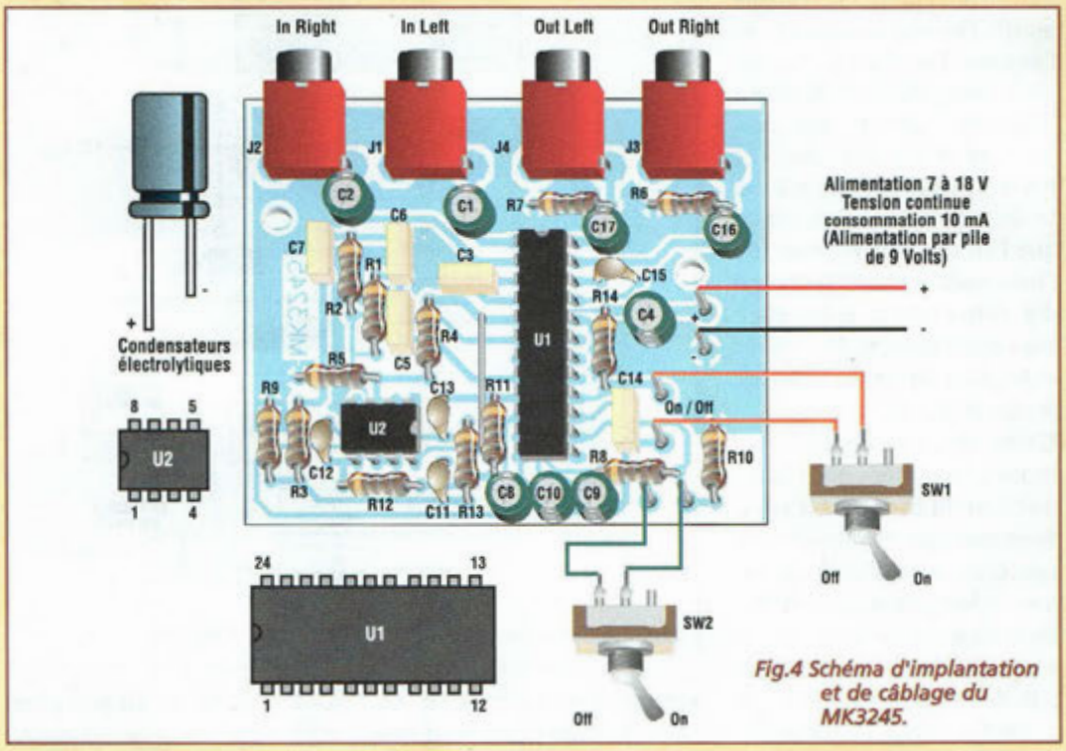


Fig.4 Schéma d'implantation et de câblage du MK3245.

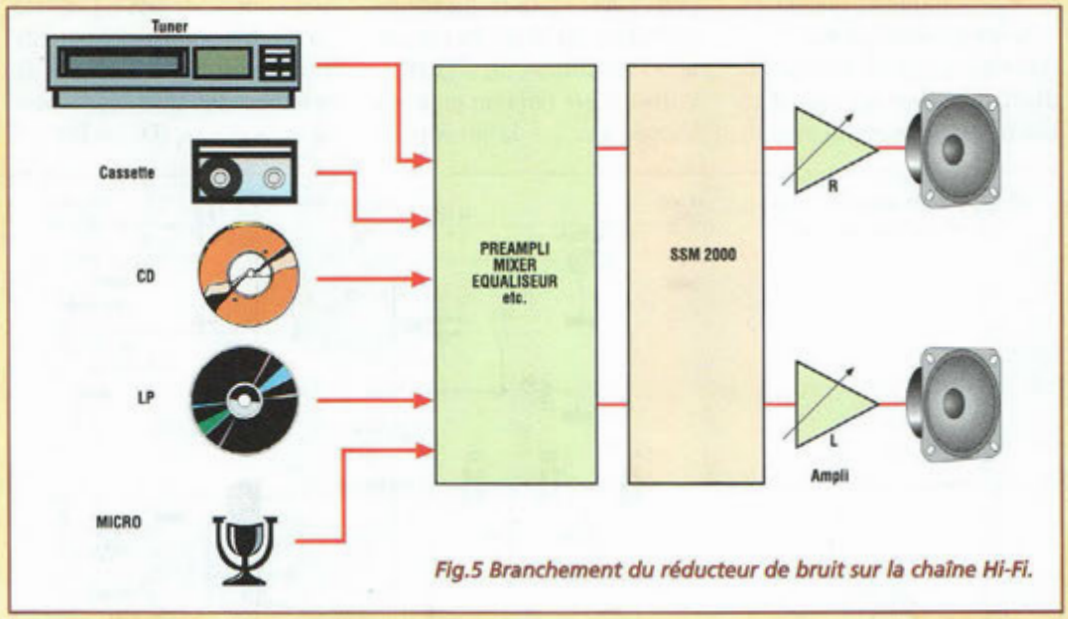


Fig.5 Branchement du réducteur de bruit sur la chaîne Hi-Fi.

Pour avoir la prestation maximum avec la méthode Dolby, il ne suffit pas de traiter le signal en entrée. Le meilleur résultat s'obtient en comprimant le signal en enregistrement et en le décomprimant en phase de lecture.

Une utilisation correcte du Dolby B procure une augmentation de 10 dB du rapport signal/bruit (S/B).

Une autre technique pour la réduction du bruit consiste à isoler sur la bande passante le signal utile et d'éliminer avec des filtres audio très étroits des signaux indésirables.

Cette méthode de réduction de bruit utilise un filtre contrôlé en tension : Voltage Controlled Filter (VCF). C'est sur cette méthode que se base le Dynamic Noise Reductor (DNR). Ce système assure une réduction de bruit de 10 dB.

Le système Hush, représenté en fig.2 utilisé au sein du SSM2000 combine les deux méthodes donnant ainsi une réduction de bruit totale de 25 dB.

La méthode Hush renferme un système automatique qui détecte l'amplitude du seuil de bruit et adapte le VCA et le VCF en rendant le comportement de ces deux étages plus ou moins actif selon le niveau de bruit présent.

Pour déterminer l'amplitude du facteur bruit, le circuit intégré prend comme référence de seuil l'amplitude relevée durant une brève période d'absence du signal audio.

La méthode de fonctionnement, le faible coût du circuit intégré alliés à l'absence de royalty à verser, assurent la réalisation d'un montage efficace et abordable pour tous les audiophiles en quête permanente de personnalisation de leur installation Hi-Fi.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du réducteur est reproduit en fig.3. Malgré la complexité de réalisation d'un réducteur de bruit, le nombre de composants utilisés reste limité par la présence du SSM2000 qui constitue le cœur du système. Après avoir expliqué le fonctionnement interne du circuit intégré, abordons le fonctionnement du double ampli opérationnel U2.

Le premier ampli opérationnel réalise la masse virtuelle, soit la moitié de la tension d'alimentation, indispensable au bon fonctionnement du circuit intégré. Les résistances R4 et R5 de valeur identique forment un pont diviseur dont le point milieu fixe la masse virtuelle de référence. L'ampli opérationnel configuré comme suiveur amplifie en courant ce potentiel et se charge de le distribuer à toutes les broches concernées du SSM2000.

Le second ampli opérationnel est configuré comme filtre à

double T à facteur Q élevé dont la fréquence centrale se situe autour de 19 KHz. Ce filtre est très important pour un travail correct du VCF interne au circuit intégré.
L'inverseur SW1 valide ou non le montage. Basculé en position fermée (Vcc) le réducteur de bruit est inactif. Lorsque l'inverseur est ouvert (masse virtuelle) le réducteur de bruit est en action.
L'inverseur SW2 est quant à lui destiné au changement du seuil d'intervention du SSM2000. Lorsque l'inverseur est ouvert, la correction opérée par le réducteur de bruit est maximale. Dans l'autre position, la correction est alors limitée, position particulièrement utile pour ne pas altérer les sources sonores très nettes comme celles issues des CD ou DAT.
L'impédance d'entrée des deux voies est fixée à 8 Kohms. La tension maximum supportée est égale à la tension d'alimentation du montage. Même si l'impédance de sortie est très faible (7 ohms) et le circuit intégré capable de fournir un important courant de sortie sur la charge, il est important de raccorder des équipements dont l'impédance d'entrée est supérieure à 15 Kohms.

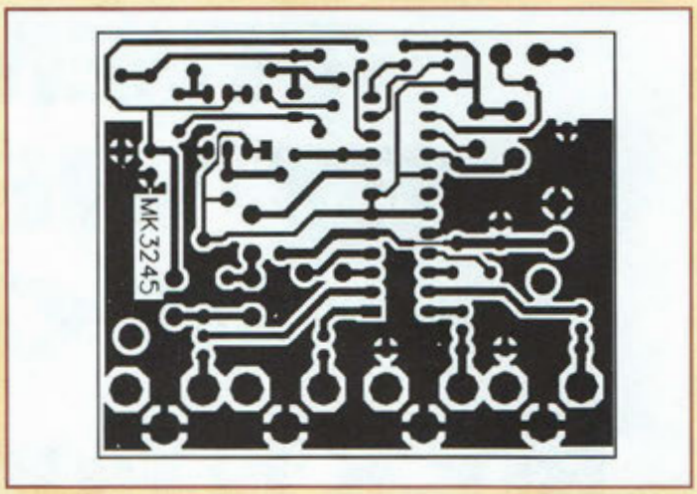
REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK3245, monter les composants conformément au schéma d'implantation et de câblage reproduit en fig.4.
Avant de commencer le montage des composants, réaliser le strap entre les deux résistances R11 et R13, sa position étant matérialisée par un trait.
Monter ensuite les composants de petite taille (résistances, supports) et les composants d'encombrement supérieur (condensateurs multicouches et électrolytiques).
Pour terminer, installer les borniers J1, J2, J3, J4. Lors de l'implantation des composants, prendre garde à l'orientation des composants polarisés.
Tous les composants sont à monter sur le circuit imprimé MK3245 sauf les deux inverseurs SW1 et SW2. Raccorder ces deux derniers par des longueurs de fil limitées à 40 cm pour ne ramener ni bruits ni ronflements externes. La connexion des inverseurs est représentée en fig.4.
Après avoir installé tous les composants, effectuer un contrôle du montage en vérifiant les soudures et le bon positionnement des composants.

UTILISATION

Insérer le montage entre la sortie du préamplificateur et l'entrée de l'amplificateur (voir fig.5). Les raisons d'une insertion à cet endroit de la chaîne audio sont doubles :
- permettre une correction juste avant l'amplification finale, car il n'est pas à exclure que le préamplificateur lui-même soit générateur de bruit
- faire travailler le dispositif avec des signaux d'amplitude optimale de 300 mV, amplitude disponible à cet emplacement avec certitude.

La tension d'alimentation doit être comprise entre 7 et 18 volts continue ce qui ne doit poser aucun problème pour un prélèvement sur la plupart des appareils. A cet effet, il est préférable de recourir à l'alimentation du préamplificateur en vérifiant qu'elle entre bien dans les limites acceptées par le circuit intégré, et qu'elle soit bien stabilisée. En cas de problème, il est toujours possible d'utiliser une pile de 9 volts le temps des essais et même un peu plus. L'alimentation à utiliser doit tout de même disposer de bonnes caractéristiques à la hauteur de la qualité voulue pour ce montage. Une alimentation 12 volts continu capable de fournir au moins 100 mA de courant suffit.
Après avoir achevé le raccordement du réducteur de bruit sur l'installation Hi-Fi, il vous est maintenant loisible de vérifier l'efficacité de ce dispositif avec différents types de support : CD, TUNER, cassettes, TV etc



COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet, référence MK 3245 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, aux environs de **335,00 F**

LISTE DES COMPOSANTS MK3245

R1 = 470 ohms 1//4W 5%
R2 = 1 Kohm 1//4W 5%
R3 = 1 Kohm 1//4W 5%
R4 = 220 Kohms 1//4W 5%
R5 = 220 Kohms 1//4W 5%
R6 = 220 Kohms 1//4W 5%
R7 = 220 Kohms 1//4W 5%
R8 = 10 Kohms 1//4W 5%
R9 = 10 Kohms 1//4W 5%
R10 = 2,2 Kohms 1//4W 5%
R11 = 82 Kohms 1//4W 5%
R12 = 82 Kohms 1//4W 5%
R13 = 39 Kohms 1//4W 5%
R14 = 22 Kohms 1//4W 5%
C1 = 10 µF elec.
C2 = 10 µF elec.
C3 = 1 nF pol.
C4 = 100 µF/16V elec.
C5 = 2,2 nF pol.
C6 = 22 nF pol.
C7 = 22 nF pol.
C8 = 2,2 µF/16V elec.
C9 = 1 µF/16V elec.
C10 = 3,3 µF/16V elec.
C11 = 220 pF céramique
C12 = 100 pF céramique
C13 = 100 pF céramique
C14 = 220 nF pol.
C15 = 1 nF pol.
C16 = 4,7 µF/16V elec.
C17 = 4,7 µF/16V elec.
J1-J2-J3-J4 = prises RCA
U1 = SSM2000
U2 = TL072
Interrupteurs à levier
Support 8 broches
Support 24 broches
Circuit imprimé.

TRÉMOLO ET VIBRATO POUR GUITARE

ROCK'N ROLL EMOTION

Ce petit dispositif aux dimensions réduites met en œuvre un circuit hybride conçu pour ajouter l'effet vibrato ou trémolo à tous les instruments de musique électronique.

L'effet musical vibrato ou tremolo est assuré par l'utilisation d'un circuit hybride spécialement développé, classé dans la catégorie Hi-fi. Avant tout, il est bon de signaler que ce montage ne réclame aucune opération de réglage ou de mise au point.

Les seuls composants externes sont deux potentiomètres ; l'un pour le réglage de la profondeur de modulation (depth) et l'autre pour la vitesse du vibrato (freq.) Le petit boîtier renferme la partie électronique et les deux prises jack entrée/sortie, l'interrupteur de mise sous tension et le coupleur de piles.

L'alimentation du montage MK3365 est confiée à une pile alcaline de 9 volts. Sa consommation de 2 mA lui assure une autonomie de 250 heures environ.

Ce montage initialement développé pour guitares et claviers s'adresse également à tous les instruments de musique électronique ou micro pour violons, contrebasse, flûtes mais peut être aussi destiné à donner un effet particulier à la voix d'un chanteur.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique est reproduit en Fig.1.

De par l'utilisation d'un composant spécifique, il ne reste que peu de composants à ajouter, ce qui confère une extrême simplicité au montage.

Le circuit MI1, dont le schéma de brochage est reproduit en

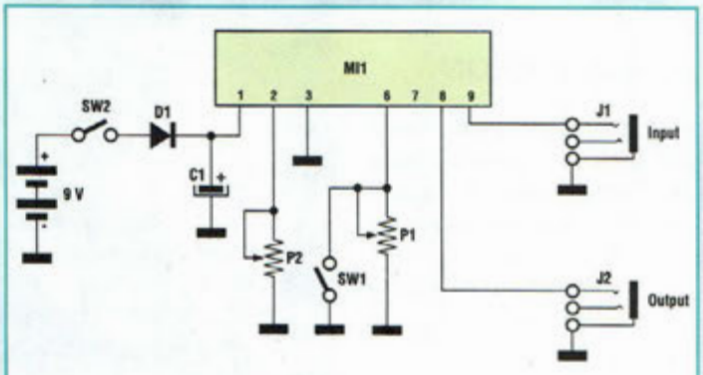


Fig.1 Schéma électrique du MK3365.

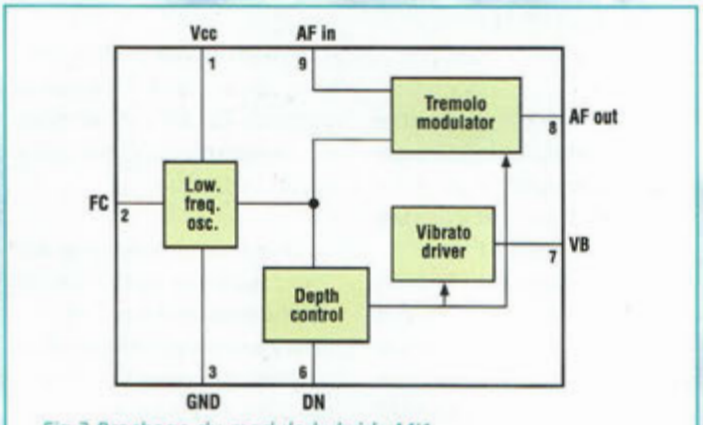


Fig.2 Brochage du module hybride MI1.

LISTE DES COMPOSANTS MK3365

C1 = 100 µF/16V elec.
D1 = 1N4148
P1 = 2,2 Kohms pot.lin.
P2 = 220 Kohms pot.lin.
MI1 = module hybride SG1
SW1-SW2 = interrupteurs
J1-J2 = prises Jack
Boîtier
Circuit imprimé MK3365
Vis
Boutons pour potentiomètres

Fig.2, assure toutes les fonctions : contrôle automatique de gain, profondeur de modulation et fréquence de vibrato. P1 et P2 sont respectivement affectés au réglage de la profondeur de modulation (depth) et à la fréquence de vibrato.
En amenant le curseur du potentiomètre P1 vers la masse, le signal audio traverse le montage sans altération. L'interrupteur à pédale externe SW1 contrôle l'action du montage et autorise ou non l'ajout d'effet sonore.
Le même effet peut être obtenu par le réglage de P1. Evidemment, avec ce dernier, la procédure est légèrement retardée selon la vitesse de déplacement de P1. La diode D1 est affectée à la protection contre les inversions de polarité de la pile. C1 assure une disponibilité permanente du courant d'alimentation, même avec une pile en fin d'autonomie.

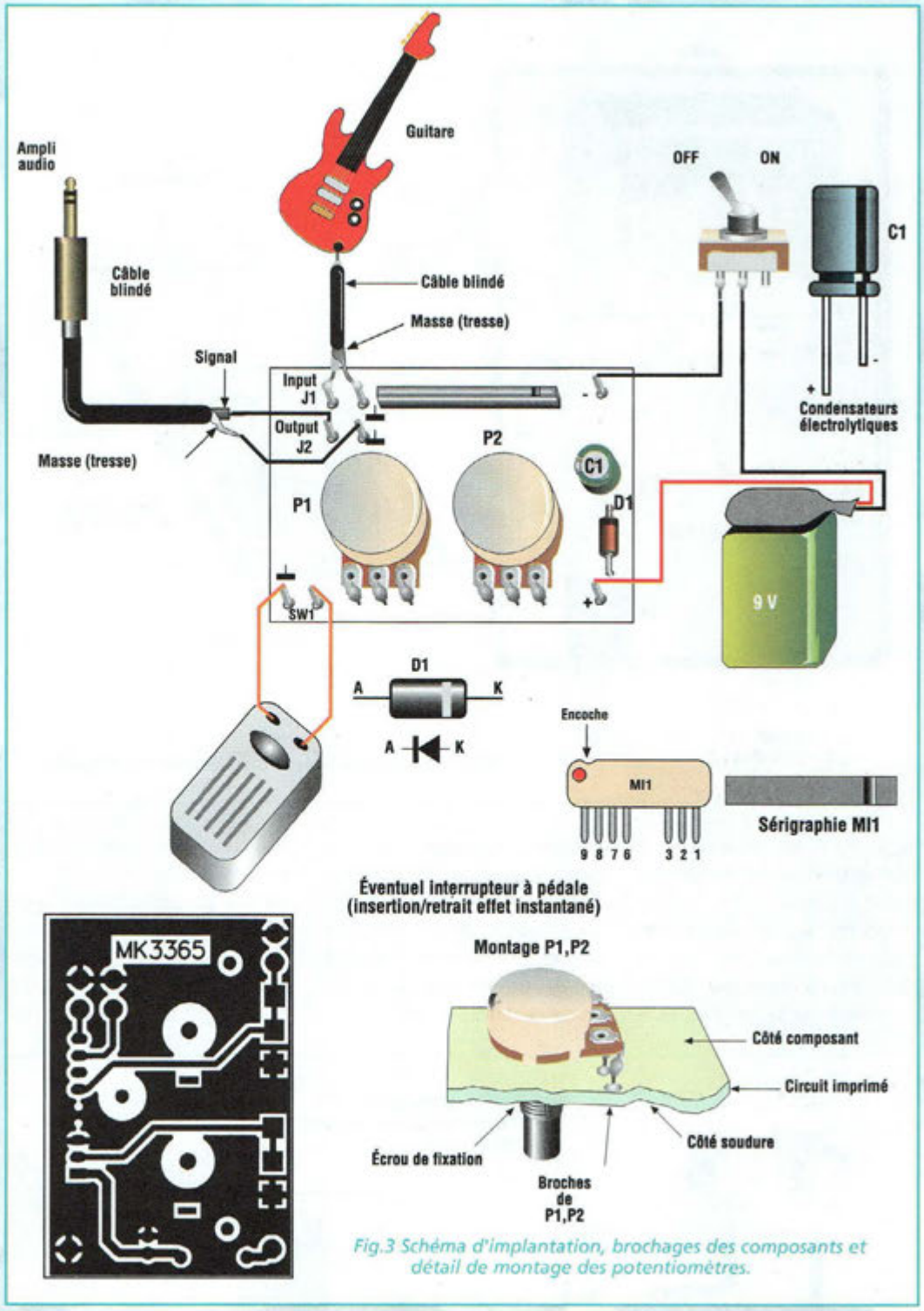


Fig.3 Schéma d'implantation, brochages des composants et détail de montage des potentiomètres.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK3365, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en Fig.3. Le circuit hybride MI1 n'admet qu'une seule implantation possible.
Comme le montre la Fig.3, installer les deux potentiomètres P1 et P2. Relier leurs broches au circuit imprimé à l'aide de 6 longueurs de fil argenté de 5 à 6 mm de longueur.
Raccorder ensuite les autres composants électromécaniques ; prises jack, interrupteur etc... (voir Fig.4).
Après avoir installé tous les composants et vérifier les soudures, placer la platine dans le petit boîtier. Limer l'un des deux côtés du couvercle du

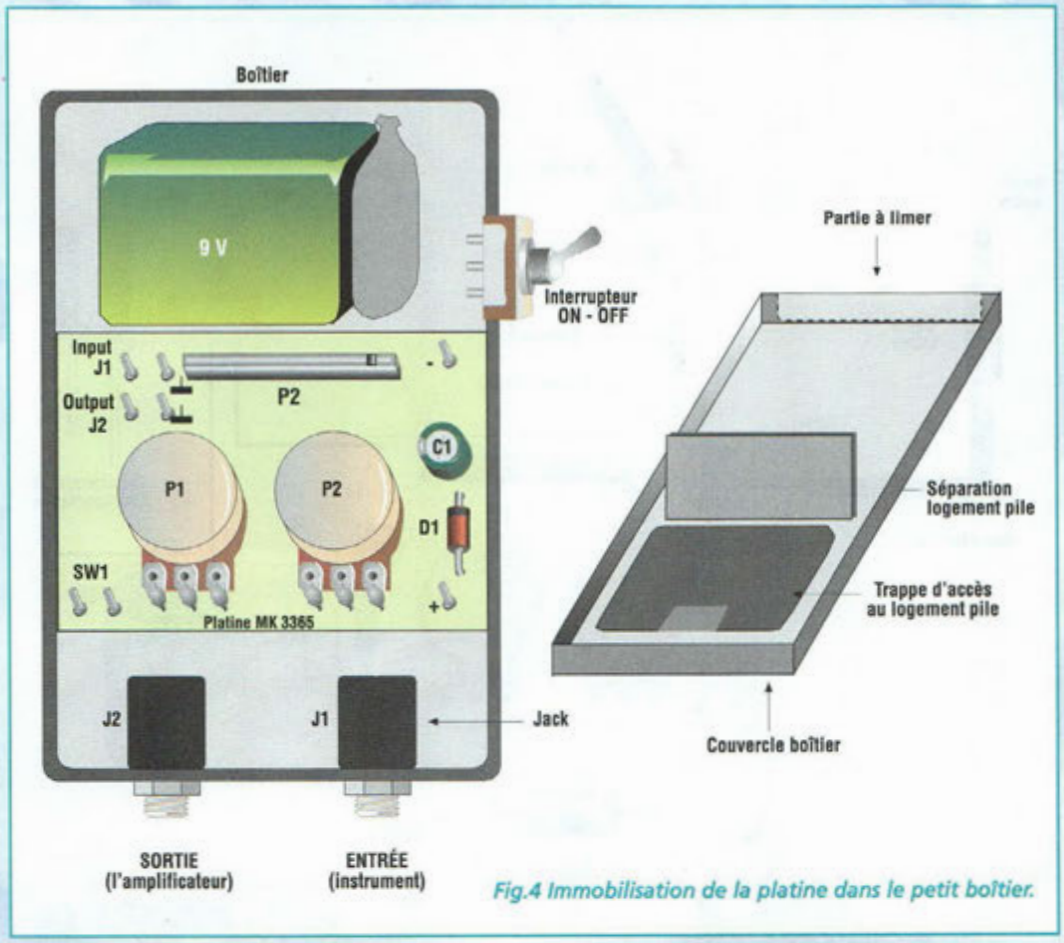


Fig.4 Immobilisation de la platine dans le petit boîtier.

boîtier pour éviter tout frottement contre les prises jack.

Noter en Fig.5 le plan de perçage du boîtier ainsi que les liaisons électriques. Après avoir terminé le montage et le câblage, positionner les deux potentiomètres P1 et P2 à mi-course puis raccorder une guitare ou toute autre source musicale à l'entrée, l'amplificateur audio étant bien sûr connecté sur la sortie.

Mettre le montage sous tension à l'aide de SW2.

Avec P2, augmenter ou diminuer la vitesse de tremolo et avec P1 changer la profondeur de modulation de 0 (situation où le signal musical passe sans aucun effet) à 100%.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet, référence MK 3365 comprenant tous les composants, le module hybride, le circuit imprimé, le boîtier sérigraphié, aux environs de **210,00 F**

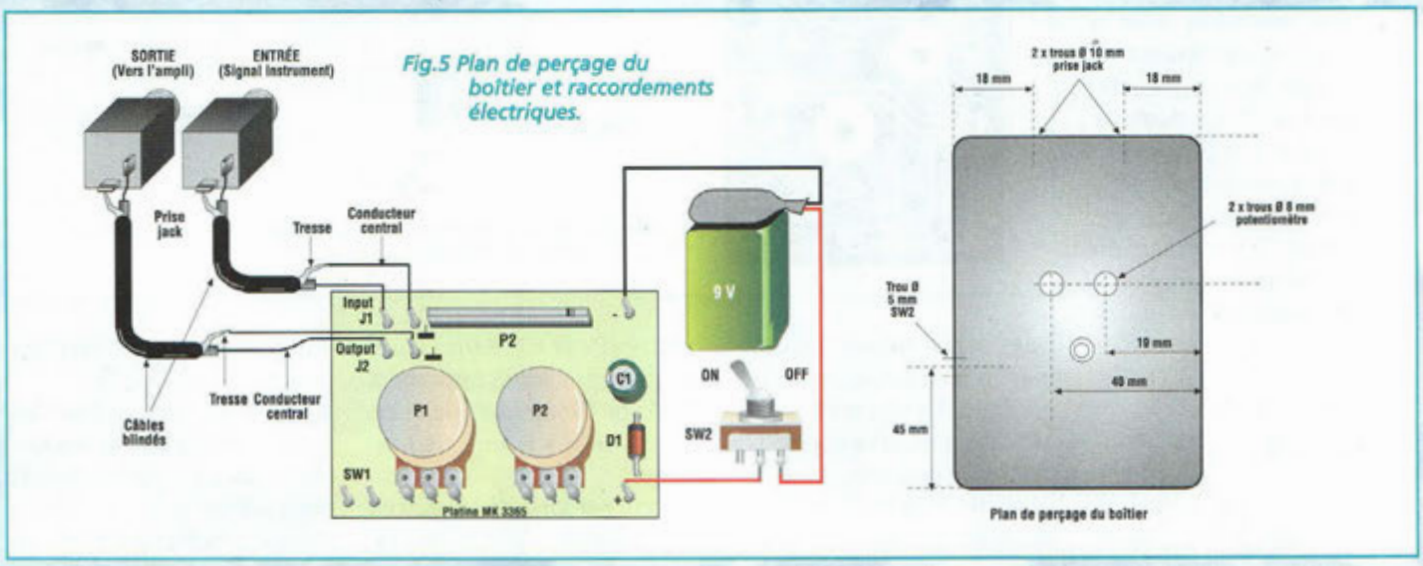


Fig.5 Plan de perçage du boîtier et raccordements électriques.

ALTIMÈTRE DIGITAL

Un montage à la hauteur !

Avec le développement des activités de loisir s'exerçant en altitude comme le vol en parapente, parachute, deltaplane et autres ULM ou autogires sans oublier la pratique de l'alpinisme, ni bien au contraire les activités d'exploration des profondeurs avec la spéléologie, nombreux sont désormais les sports techniques modernes qui réclament l'aide de l'électronique pour assurer tant la sécurité des personnes que la mesure des performances.

Aujourd'hui, la progression perpétuelle de l'électronique et en particulier les évolutions considérables opérées dans la mise au point des transducteurs, rendent désormais possible la fabrication d'instruments de mesure fiables, performants et compacts.
Ainsi, cet altimètre mesure l'altitude à laquelle il se situe en se basant sur les différences de pressions atmosphériques. Avant d'aborder la partie électronique de l'altimètre, rassemblons quelques informations nécessaires pour une bonne compréhension des phénomènes physiques mis en jeu dans ce montage.
Qu'est ce que l'altitude ?
Pour l'expliquer, partons de l'atmosphère qui nous entoure. Elle est composée d'une quantité importante d'air qui exerce une pression sur les personnes, les objets présents sur la surface terrestre. Au fur et à mesure du déplacement vertical au sein d'une colonne d'air fictive, la quantité d'air située au-dessus diminue. Dès lors que l'on est capable de mesurer cette pression qui décroît avec la hauteur, il est possible de déterminer automatiquement l'altitude à laquelle l'on se trouve. Par convention, au niveau de la mer, la pression est de une atmosphère, soit 1000 millibar, alors qu'à 30 000 mètres d'altitude la pression est voisine de zéro.
Un exemple illustré par la fig.2 permet de mieux comprendre le rapport entre pression et altitude en opérant une analogie hydraulique. Ici, notre bonhomme se tient au fond du cylindre rempli d'eau (x) et subit le poids de tout le volume d'eau placé au dessus de lui (1). S'il remonte à la moitié du cylindre (x/2), la moitié de la pression seulement s'exerce sur son corps (0,5).

ALTITUDE (mètres)	PRESSION (mbar)	TEMPÉRATURE (°C)
5 000 m	540,2 mB	-17,5°C
4 000 m	616,4 mB	-11,0°C
3 000 m	701,1 mB	-4,5°C
2 000 m	795,0 mB	2°C
1 000 m	898,7 mB	8,5°C
0 m	1013,25 mB	15°C

Fig.1 TABLEAU N.1

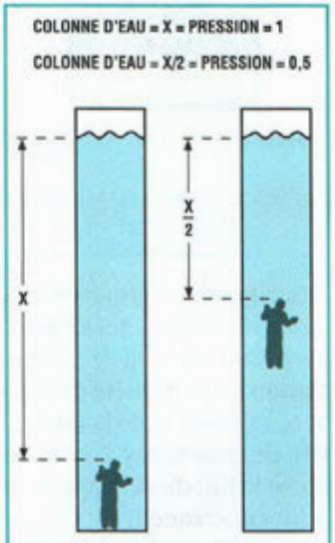


Fig.2 Par analogie, il est possible de représenter à différentes profondeurs la pression qu'exerce une colonne d'eau sur notre personnage.

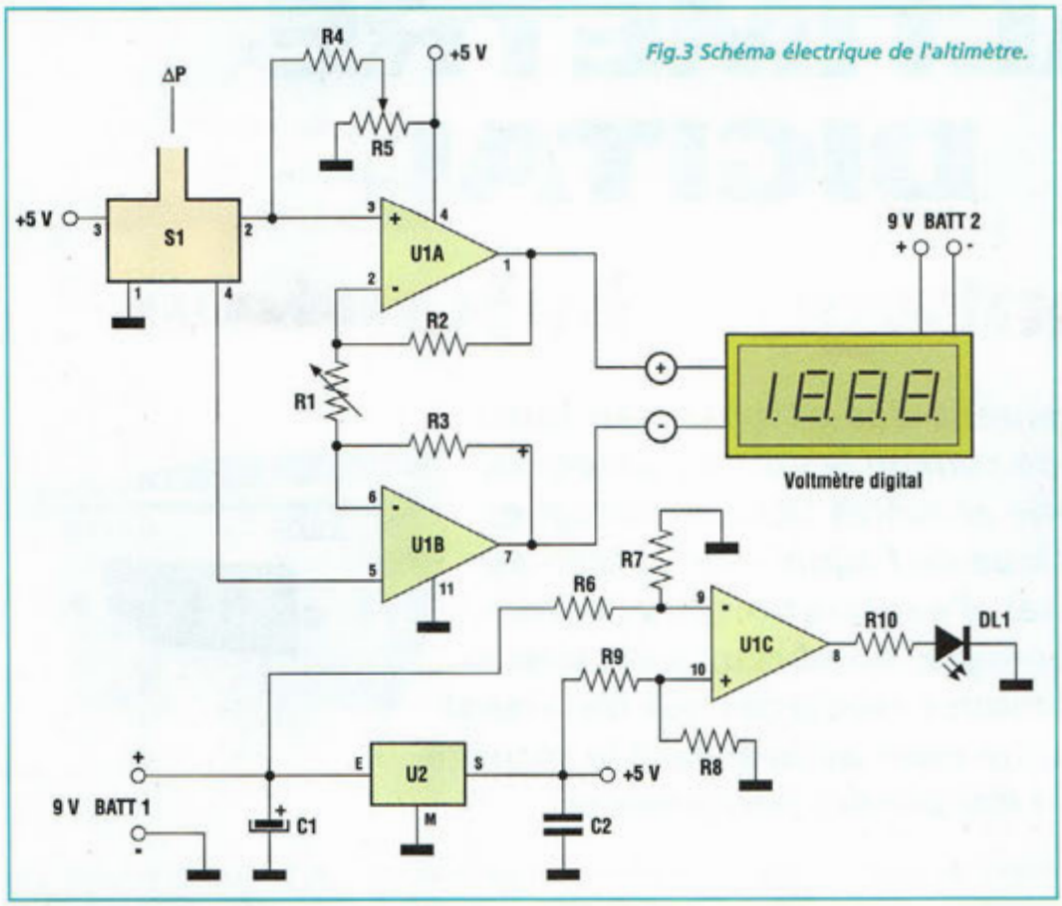


Fig.3 Schéma électrique de l'altimètre.

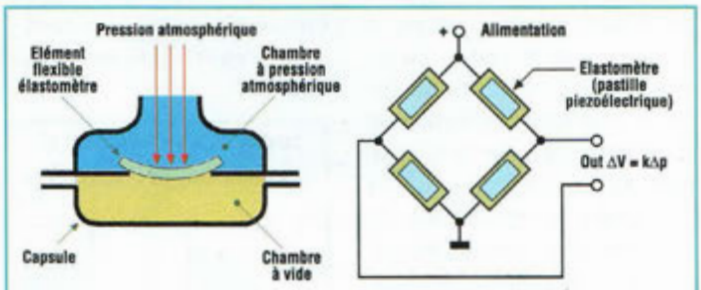


Fig.4 Le capteur de pression est constitué d'un élastomètre dont la déformation est convertie en variation de résistance.

Transposée à l'atmosphère, cette expérience serait similaire. Compte tenu de la diminution de la densité de l'air avec l'altitude et de la raréfaction des molécules, la relation entre l'altitude et la pression atmosphérique n'est pas de type linéaire, mais logarithmique. De plus, la pression atmosphérique varie selon le lieu, la température et les conditions météorologiques. La plupart des altimètres s'appuie sur la mesure de la pression atmosphérique et utilise une relation nommée International Standard Atmospheric (ISA) qui établit un lien entre l'altitude et la pression, lien déterminé par l'Organisation Internationale pour l'Aviation Civile (ICAO). Noter dans le tableau N.1 un extrait de ces données.

Le montage MK1365 est basé sur ce tableau. Pour obtenir une précision optimale de mesure, il faudra corriger la valeur lue en phase d'essais et de tests, comme nous le verrons en fin d'article, selon différents facteurs de correction pour les 4 plages de 2000 à 5000 mètres.

Le domaine de mesure de l'appareil s'étend de 0 à 5000 mètres au-dessus du niveau de la mer et de 0 à -1000 mètres sous le niveau de la mer (grottes, cavernes). La précision de la sonde de pression utilisée dans l'instrument est de +/- 2,8% sur une plage de température s'étalant de –40 à 125 °C.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique de l'altimètre est reproduit en fig.1.

L'afficheur MK595, est en fait constitué d'un voltmètre digital à cristaux liquides de 3 digits et demi que nous avons déjà présenté dans notre revue. Nous ne reviendrons donc pas sur ce module qui ne présente aucune difficulté particulière pour son assemblage

Le transducteur de pression S1 est le cœur du système et notre choix s'est porté sur un modèle MPX2100AP, de MOTOROLA. Ce transducteur possède un système interne de compensation de la température qui lui confère d'excellentes prestations dans une plage de températures de fonctionnement de 165°C, s'étalant de –40 à +125 °C.

Le domaine de pression dans lequel il opère, s'étend de 0 à 15 PSI avec une surpression admissible de 30 PSI.

La sensibilité de l'élément élastomètrique placé au cœur de la sonde, permet d'obtenir à sa sortie une tension d'environ 2,7 mV/PSI.

La linéarité sur toute l'échelle est de +/-0,25%.

La structure mécanique de base du transducteur est schématiquement représentée en fig.4.

Un élastomètre est placé à l'intérieur du corps de la sonde comme élément séparateur entre un compartiment sous vide et la chambre d'entrée de la pression raccordée à un tube débouchant à l'extérieur.

En diminuant ou augmentant la pression appliquée par le tube d'entrée, l'élastomètre fléchit en provoquant la variation du système de pont résistif gravé sur sa structure même. Ainsi se produit-il une variation de tension aux bornes du pont.

Le système de compensation interne de température est réalisé au moyen d'un ther-

Fig.5 Schéma d'implantation et brochages des composants.

mistor à 8 résistances basé sur une technique à couche mince dont l'épaisseur est réglée au laser.

La tension présente sur la sortie 2 de S1 est proportionnelle à la pression appliquée au capteur, et doit être spécialement amplifiée. Cette tâche revient à un amplificateur réalisé avec deux amplis opérationnels, U1A et U1B. Ces derniers, sont compris dans le circuit intégré U1, un MC33079 qui comporte également deux autres amplis opérationnels identiques. Le gain en tension de l'amplificateur différentiel provient du rapport entre la valeur ohmique de R2 et R3 et celle de l'ajustable R1. Pour R1 de 100 Kohms, le facteur de gain est :

1 Mégohm/100 K = 10

Pour une variation de 25 mV aux bornes du capteur, la variation en sortie de l'amplificateur est de 250 mV.

L'ampli opérationnel U1C, en relation avec la LED DL1, détecte une éventuelle faiblesse de la pile. DL1 s'allume lorsque la tension descend sous 7,5 volts environ.

La consommation de l'altimètre est de 10 mA environ, et une pile de 9 V procure une autonomie d'environ 70 heures.

La consommation de l'afficheur MK595 avoisine

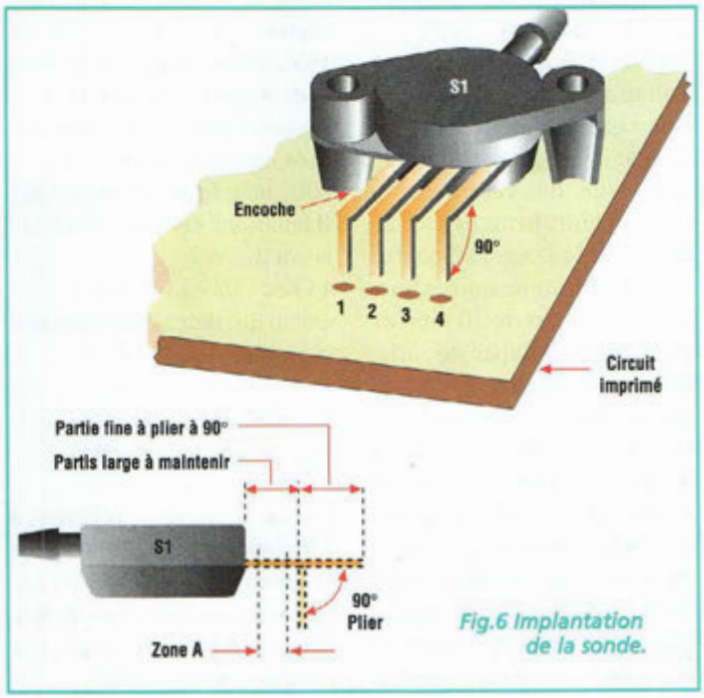
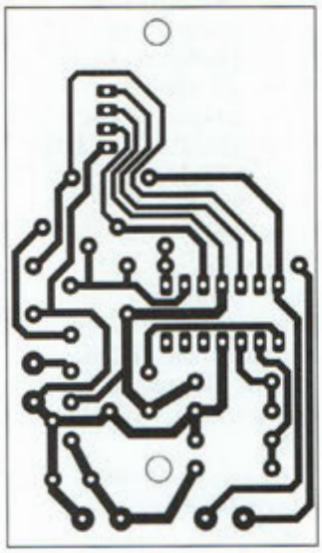


Fig.6 Implantation de la sonde.



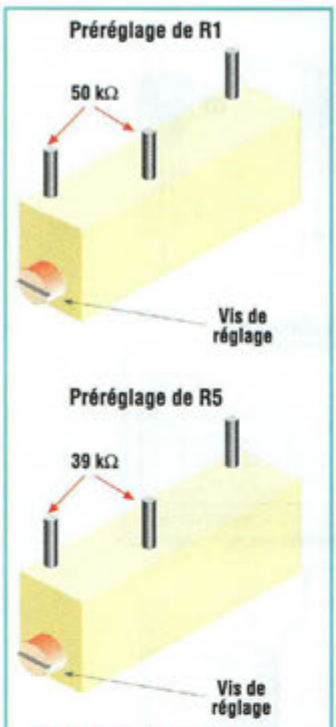


Fig.7 Préréglage des ajustable multitours R1 et R5

LISTE DES COMPOSANTS MK1365

R1 = 100 Kohms ajustable multitour
R2 = 1 Mégohm 1%
R3 = 1 Mégohm 1%
R4 = 158 Kohms 1%
R5 = 50 Kohms ajustable multitour
R6 = 475 Kohms 1%
R7 = 100 Kohms 1%
R8 = 68 Kohms 1%
R9 = 196 Kohms 1%
R10 = 470 ohms
C1 = 100 µF 25V elec.
C2 = 100 nF multicouche
U1 = MC33079
U2 = 78L05
S1 = MPX2100AP
DL1 = LED
Support 14 broches
Inverseur à levier
Circuit imprimé MK1365
Voltmètre électronique avec afficheurs LCD 3 chiffres et demi
MK595 avec composants et instructions
Vis et écrous

0,65 mA, ce qui confère à ce sous-ensemble seul une autonomie d'environ 1300 heures.

REALISATION PRATIQUE

Le montage complet regroupe donc deux sous-ensembles : l'affichage MK595 et la platine MK1365. Il suffit donc de placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.5.

Avant d'installer les composants, prépositionner auparavant les curseurs des deux ajustables R1 et R2 avec un ohmètre (voir fig.7). Cette opération préalable facilite grandement les opérations de réglage. L'ajustable R5 doit disposer d'une valeur ohmique de 25 Kohms entre la broche centrale et la broche arrière, alors que R1 doit être réglé pour obtenir une valeur de 39 Kohms entre la broche centrale et la broche frontale cette fois.

Utiliser un fer à souder à pointe fine de faible puissance et de l'étain dont le diamètre est limité à 1 mm avec âme désoxydante.

Prendre garde à la fragilité des broches équipant la sonde. Avant de les plier, pincer l'ensemble des broches de la sonde S1 au niveau de la zone A à l'aide d'une paire de pinces à bec plat (voir fig.6).

Après avoir monté tous les composants sur la platine MK1365, effectuer le raccordement mécanique avec l'affichage (voir fig.8).

Les deux platines seront suffisamment espacées de manière à éviter tout contact entre les composants de la platine principale et les soudures de la platine d'affichage MK595.

REGLAGE ET UTILISATION

Le réglage de l'altimètre est très simple.

Installer les deux piles et mettre le montage sous tension. Se placer au niveau de la mer (0 mètre) et via R5 amener l'instrument à 000.

Pour la suite du réglage, il faut se déplacer sur un sommet. L'idéal consiste à se trouver près de la côte et d'une montagne disposant d'un sommet accessible et dont l'altitude est bien connue (point coté bien identifié le plus rapprochée de 1000 mètres). Avec R1, amener la lecture sur la valeur correspondant à l'altitude atteinte (104 si vous êtes à 1040 mètres d'altitude par exemple). Pendant la descente, noter que la valeur affichée sur l'appareil décroit de 10 mètres en 10 mètres jusqu'à atteindre à 000 au niveau de la mer.

Lorsque le réglage est terminé, bloquer R1 par une goutte de colle pour l'immobiliser définitivement.

La définition de l'appareil est de 10 mètres, et lorsque l'instrument indique 243 l'on se trouve en fait à 2430 mètres d'altitude.

Noter que l'altimètre fonctionnant selon la pression atmosphérique, des variations de celle-ci entraînant des variations d'altitude sur l'afficheur. Avec une bonne approximation l'écart est de 10 mètres environ par millibar de variation barométrique.

Si par exemple l'instrument est ajusté à 0 un jour de beau temps avec une pression de 1020milliBars, avec l'aggravation de la météo et une baisse de la pression qui descend à 1000 milliBars, l'instrument indique une altitude d'environ 200 mètres qui peut immédiatement être compensée par R5. Inversement, après une période de mauvais temps, l'altimètre peut afficher une indication négative par exemple -8 soit -80 mètres sous le niveau de la mer, valeur qu'il faudra également compenser.

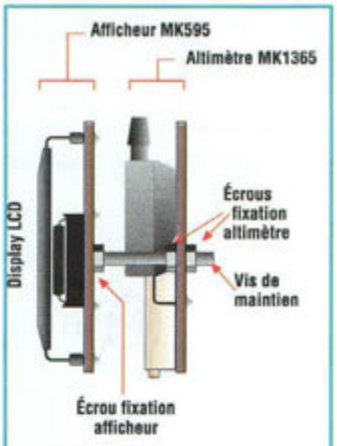


Fig.8 Assemblage des deux sous-ensembles

Les coefficients de correction pour le respect de la courbe de pression atmosphérique au standard ICAO sont les suivants :

de 1100 à 2000 mètres = 1,03
de 2100 à 3000 mètres = 1,08
de 3100 à 4000 mètres = 1,12
de 4100 à 5000 mètres = 1,18

Exemple pratique : pour une altitude affichée de 1450 mètres (lecture afficheur 145), il faut corriger la mesure avec le paramètre ICAO correspondant : ici pour une altitude comprise entre 100 m et 2000 m le facteur est de 1,03. Il faut donc effectuer le calcul suivant

1450 x 1,03 = 1493,5 m

calcul qui détermine l'altitude corrigée.

COÛT DE RÉALISATION

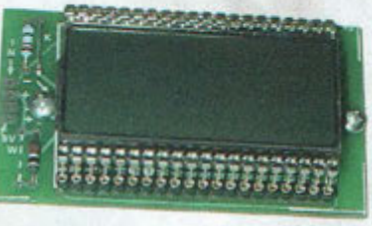
Le kit complet, référence MK 1365 comprenant tous les composants, les circuits imprimés, le kit MK 595, le boîtier percé et sérigraphié, aux environs de 795,00 F

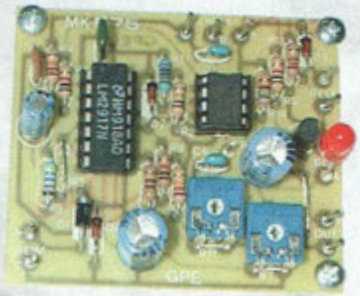
ANÉMOMÈTRE DIGITAL

Le maître d'Eole

Les récentes intempérances de la météo en cette fin de siècle encore toute proche nous ont rappelé que la nature reste imprévisible et souveraine. D'où l'intérêt de tenter de percer ces mystères qui composent les domaines de recherche des spécialistes les plus éminents. En attendant ce jour magique où tous les phénomènes trouveront leur explication et seront donc modélisés et anticipés, il est pour l'heure plus sûr de participer de manière pratique à développer tous les moyens techniques possibles pour nous rendre moins vulnérables. Aussi, la disponibilité de moyens individuels d'alerte pour les menaces des risques météo majeurs devient-elle essentielle.

Les efforts pour mesurer la force du vent sont relativement anciens, puisque dès le 1er siècle avant J.C. les Grecs utilisaient un appareil primaire, constitué d'une feuille de bois mince, fixée verticalement sur un axe pivotant entre deux poteaux, dont la déflexion indiquait la pression dynamique de l'air. Vers le IIème siècle, les Perses mesuraient la vitesse du vent à la rotation des pâles des moulins à vent, la vitesse de rotation de la meule étant proportionnelle à celle des pâles. Tel fut le principe de l'anémomètre à palettes décrit par Alberti vers 1450. En 1775, soucieux d'éliminer les effets parasites dus aux mécaniques lourdes et rudimentaires, James Lind réalisa un anémomètre à pression. La force du vent s'exerçait par un tube de prise de pression dynamique placé face au vent, baptisé tube de Pitot, du nom de son concepteur en 1750. Ce type d'anémomètre fut perfectionné en 1891 par W.H.Dines et il est encore en usage. En 1846, l'Irlandais Thomas R. Robinson avait également perfectionné l'anémomètre à palettes réalisant l'anémomètre à coupelles système certainement le plus répandu de nos jours.





Universellement utilisée dans les stations météo, sur les bateaux etc...le modèle à rotor équipé de coupelles (anémomètre de Robinson) présente de nombreux avantages qui ont prévalu à notre choix pour la mise au point du montage présenté ; citons notamment son extrême précision et son excellent temps de réponse.

L'anémomètre n'est pour autant aucunement circonscrit à des applications de météorologie pure. Ce procédé est également très utilisé pour protéger les structures légères telles que les stores ou bannes dont la longévité dépend pour beaucoup de leur préservation contre les coups de vent. Même les chapiteaux, ou les structures préfabriquées à faible poids spécifique, grues, pylônes autoportants en alliage léger etc... comportent une limite anémométrique spécifique fixée par les constructeurs, limites de sécurité en rapport avec une certaine vitesse du vent. Le MK575 s'acquitte remarquablement du contrôle de ces limites et donne une alarme nette et précise à l'approche de situations de danger. Ce type d'anémomètre permet également être utilisé pour contrôler le flux de l'air dans les conduits d'aération et déterminer une mesure de débit.

L'élément le plus délicat de l'anémomètre est sans conteste le capteur. Le rotor est du type à 3 coupelles placées à 120°. Son axe est maintenu par deux micro roulements à billes étanches. Le transducteur électronique à opto coupleur élimine toute friction et toute usure. L'ensemble des éléments sensibles du capteur est installé dans un boîtier étanche et prévu pour résister aux intempéries. Par l'excellente robustesse de l'ensemble, la sonde supporte des vents soufflant jusqu'à plus de 150 km/h (41,6 m/sec.)

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique de l'anémomètre est reproduit en

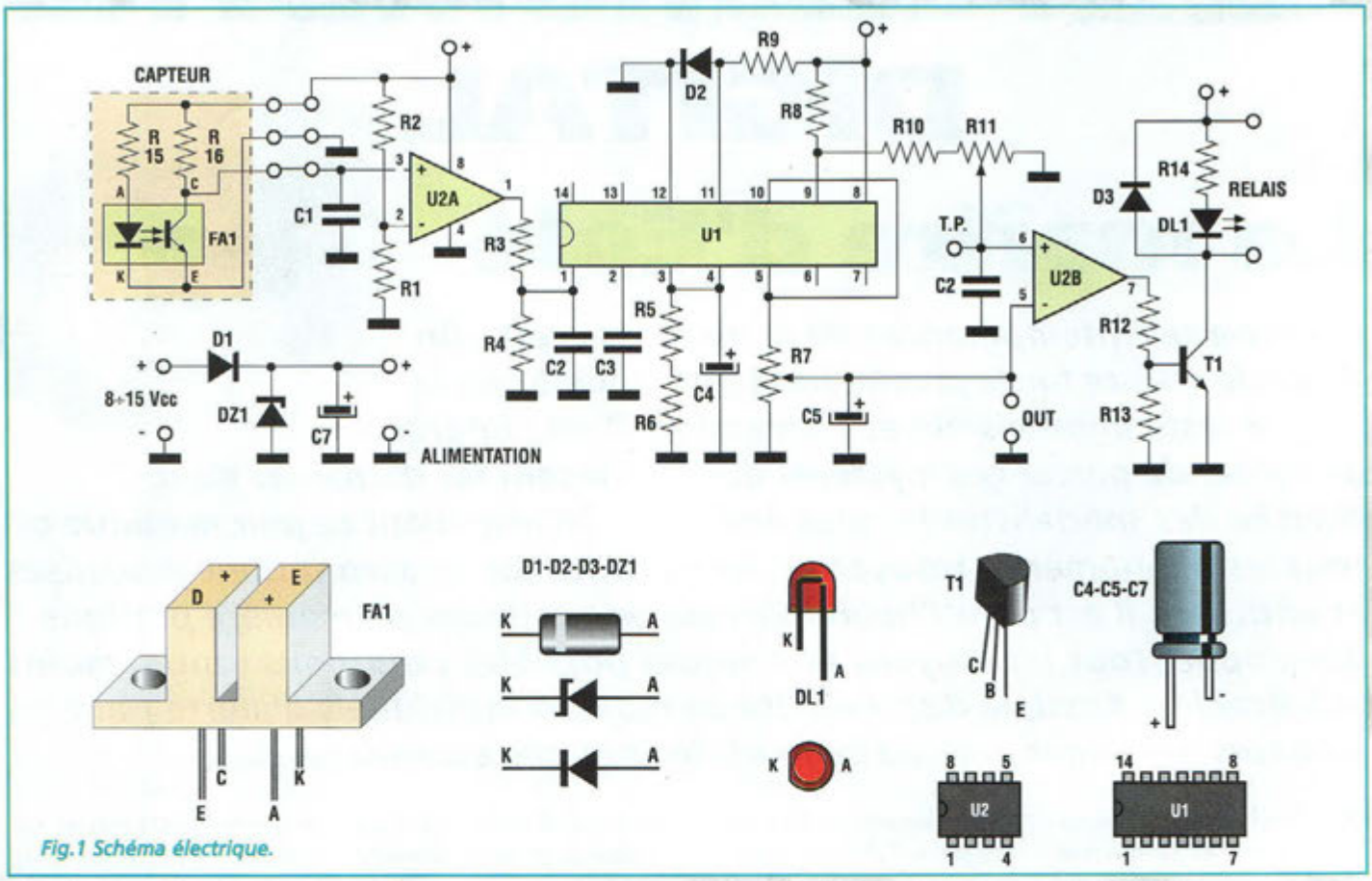


Fig.1 Schéma électrique.

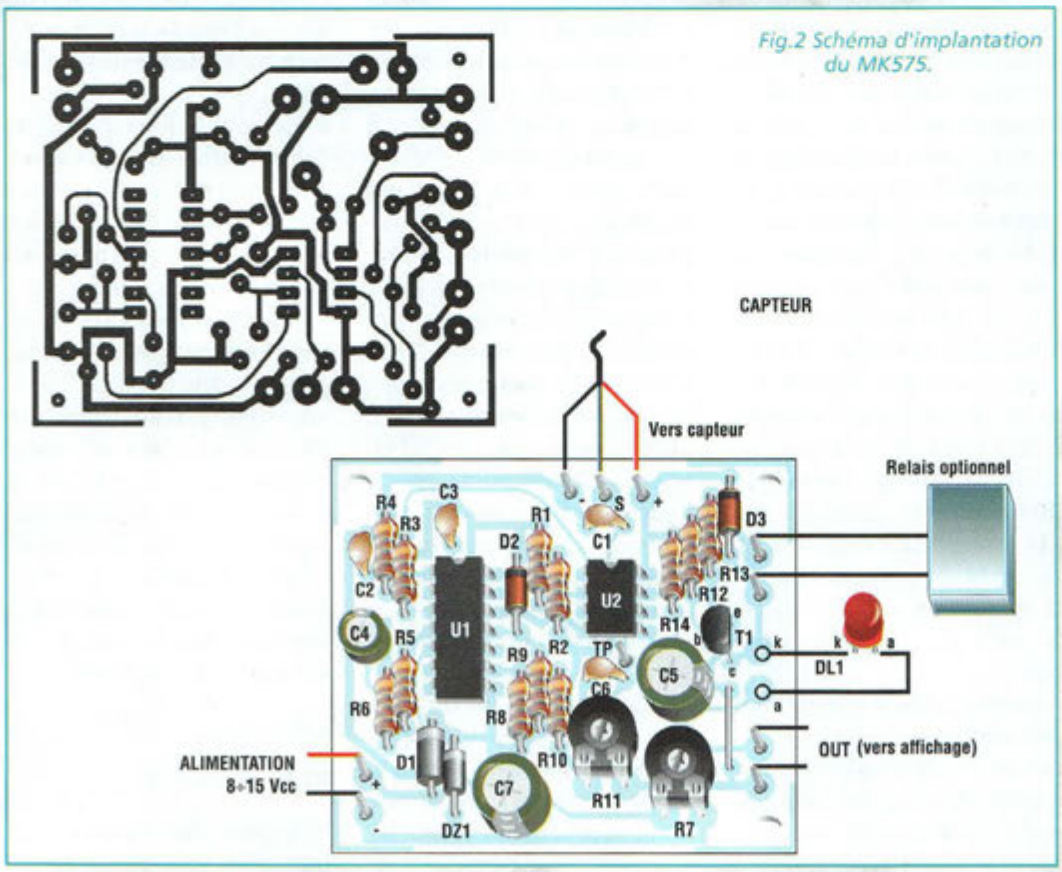


Fig.2 Schéma d'implantation du MK575.

fig.1. Le transducteur optique du capteur est constitué d'un opto coupleur (F.A.1) qui envoie au circuit électronique 8 impulsions à chaque tour effectué par le rotor à coupelle. Le câble de raccordement entre le boîtier extérieur et la platine de conversion peut voir sa longueur comprise entre 0 et 50 mètres.

L'ampli opérationnel U2 est en configuration de comparateur. En pratique, il sert à la mise en forme des impulsions issues de la sonde. Ces impulsions sont appliquées à l'entrée du circuit intégré U1 (broche 1), un convertisseur fréquence-tension de NATIONAL, composant d'excellente précision qui renferme un régulateur pour la tension d'alimentation. Ce dispositif génère une tension (broche 5) proportionnelle au nombre d'impulsions présentes à son

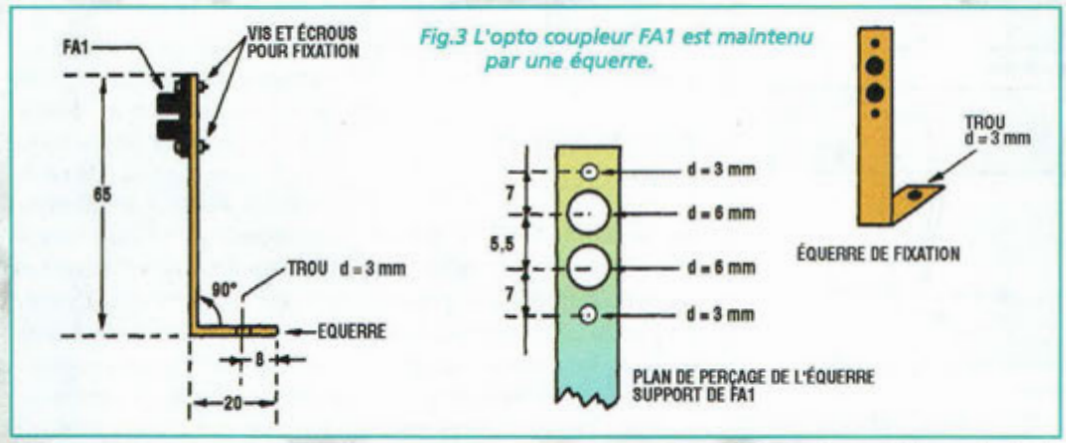


Fig.3 L'opto coupleur FA1 est maintenu par une équerre.

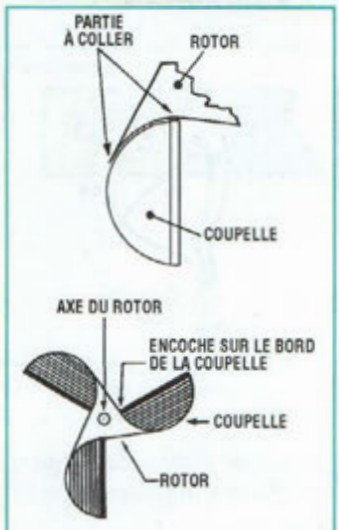


Fig.4 Assemblage du capteur à coupelles.

entrée. Plus les impulsions d'entrée sont nombreuses, plus la tension est élevée. Le rapport entre la tension de sortie et le nombre d'impulsions d'entrée est déterminé par les valeurs de C3, R5 et R6. Le condensateur C4 détermine la vitesse de réaction du convertisseur. Les autres composants voisins de U1 disposent de valeur fixe convenant pour la plupart des utilisations du dispositif. L'ajustable R7 permet l'étalonnage de l'instrument. L'ampli opérationnel U2B, en configuration de comparateur, assure le fonctionnement du système d'alarme programmable. La tension présente à son entrée inverseuse broche 6 est identique à celle relative à la vitesse du vent relevée par la sonde. La tension injectée sur l'entrée non inverseuse broche 5 est établie par l'ajustable R11. En situation normale (hors alarme) la tension sur la broche 6 est inférieure à celle présente sur la broche 5 et la sortie broche 7 de U2B est à 0 volt. Lorsque la tension sur la broche 6 dépasse celle présente sur la broche 5, la sortie de U2B délivre une valeur positive proche de la valeur de la tension d'alimentation, provoquant la conduction du transistor T1 suivie de l'allumage de la LED DL1 et l'activation d'un éventuel relais. Donnons ici un exemple pratique : Fixons la tension sur le point test (TP) à 150 mV (15 km/h). Il suffit alors de souffler fortement sur le rotor à coupelle. Lorsque la vitesse du souffle dépasse 15 km/h, DL1 s'allume et le relais s'active.

L'alimentation du dispositif est prévue pour un usage dans un environnement électrique hostile. Fréquemment en effet les anémomètres sont installés sur des bateaux comportant nombre d'éléments perturbateurs (alternateur, bobine d'allumage, antennes, radar etc...) ou à des emplacements fréquemment exposés aux perturbations d'origine

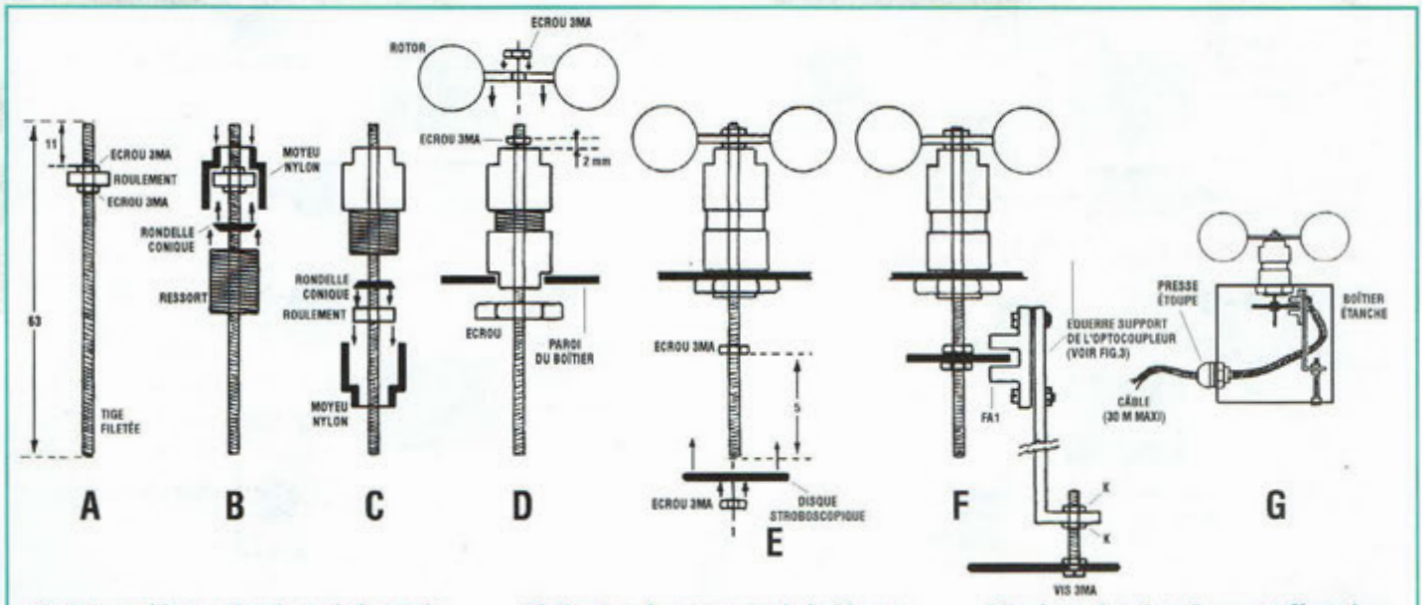


Fig.5 Assemblage mécanique de la sonde.

A) Fixation du roulement sur l'axe fileté.
B) Assemblage du moyeu en nylon avec mise en place du ressort et de la rondelle conique.
C) Montage identique au A, mais pour le roulement inférieur.
D) Fixation du moyeu sur le boîtier et mise en place du rotor.
E) Montage du disque stroboscopique sur l'axe.
F) Ajustement de l'opto-coupleur (hauteur réglable par les deux écrous 3MA).
G) Emplacement du presse-étoupe.

***NB :** les points B et C seront effectués en serrant les coupleurs à la seule force des doigts. Au cours du serrage, contrôler en faisant tourner l'axe, le correct centrage des roulements. Avant le serrage, lubrifier l'ensemble axe-roulement avec un spray au silicone ou de la graisse spéciale pour roulements.*

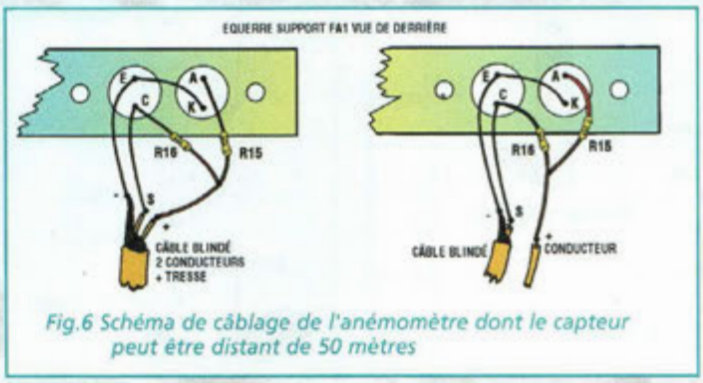


Fig.6 Schéma de câblage de l'anémomètre dont le capteur peut être distant de 50 mètres

électrique (lignes électriques, réverbères, antennes d'émissions etc).
Ces raisons expliquent la présence des diodes D1 et DZ1. La première évite les dommages éventuellement causés par inversion de polarité, et la seconde limite à 15 volts les impulsions parasites produites par différents appareils perturbateurs.

REALISATION PRATIQUE

Sur la platine MK575, placer les composants conformément au schéma d'implantation et de câblage reproduit en fig.2. Le montage ne présente pas de difficultés particulières. Prendre garde comme à l'accoutumée à la polarité des composants et s'assurer de leur implantation correcte sur le circuit imprimé. Déterminer dès maintenant l'unité de mesure de l'anémomètre (affichage en m/sec ou km/h) dont dépendent les valeurs de R5-R6 et R10. Passer ensuite à la réalisation de la partie mécanique du capteur qui réclame un suivi scrupuleux des différentes phases de montage. Percer puis plier l'équerre en aluminium qui soutient le capteur optique (fig.3). Fixer avec deux vis et écrou le capteur sur l'équerre puis passer à la réalisation du rotor équipé de ses coupelles (fig.4). Les quatre pièces seront collées avec de la colle rapide époxy-

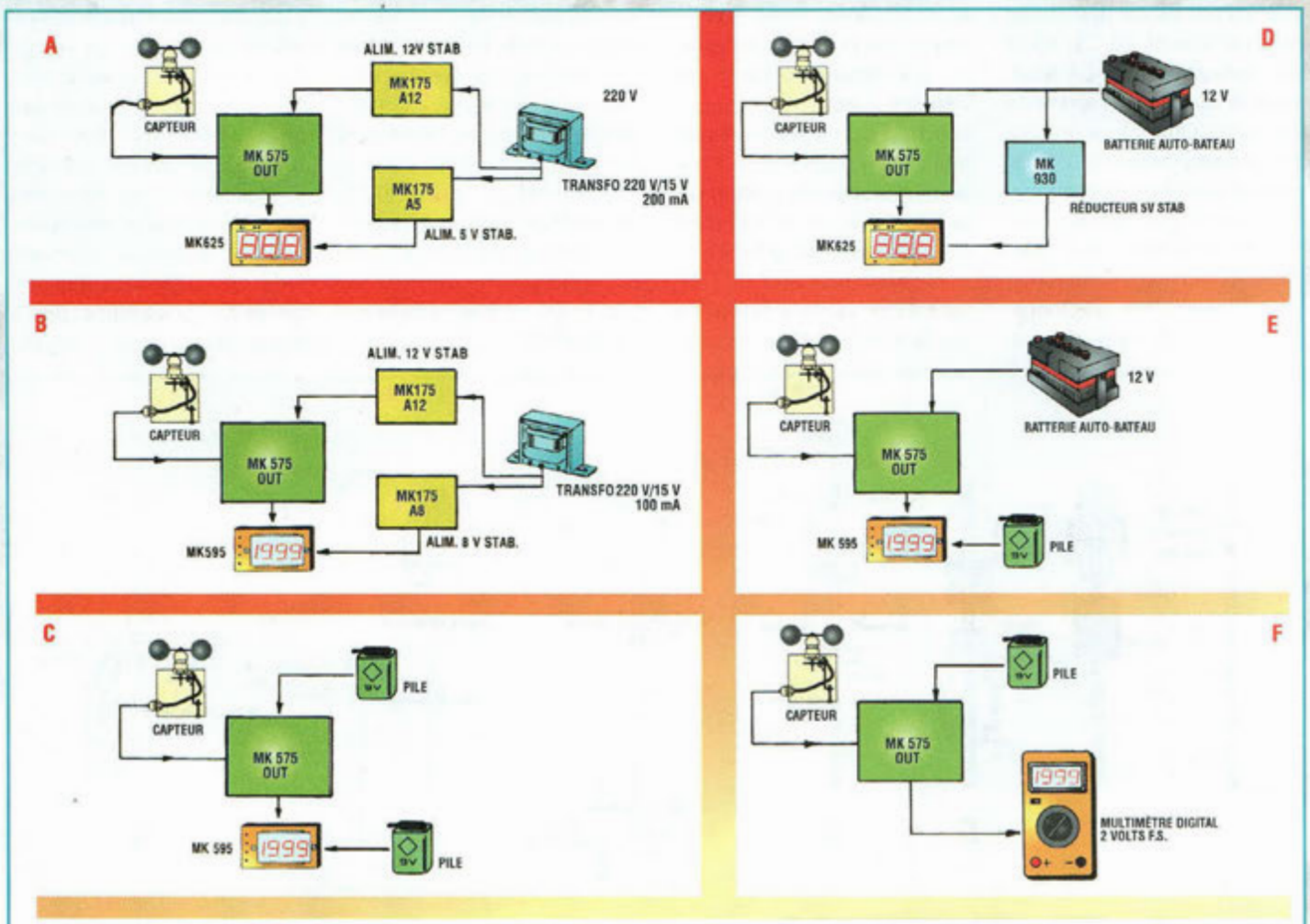


Fig.7 Aperçu des différentes installations possibles pour adapter le système à toutes les configurations
A) Système fixe avec alimentation 220 volts secteur et afficheur 3 digits à LED (MK625)
B) Système fixe avec alimentation 220 volts secteur à 3 digits 1/2 LCD (MK595)
C) Système portable alimenté par piles 9 volts et afficheur 3 digits 1/2 LCD (MK595)
D) Système fixe/portable avec alimentation 12 volts batterie auto ou bloc batterie (2 piles 9V en parallèle) et afficheur 3 digits LED (Mk625)
E) Système fixe avec alimentation batterie auto 12V + pile 9 V et afficheur 3 digits 1/2 LCD (MK595)
F) Système avec alimentation par pile 9V et mesure grâce à un multimètre digital calibre 2Volts.

de ou avec une colle thermofusible (pistolet à colle). Organiser selon la fig.5 les organes mécaniques de transmission (pivot, roulements, porte roulements, arbre, disque stroboscopique). Fixer le tout sur le boîtier, et ajuster la hauteur de l'équerre supportant le capteur optique à l'aide des deux écrous K pour permettre au disque stroboscopique de tourner librement à l'intérieur du cavalier optique sans aucun frottement.

Après avoir effectué l'assemblage, brancher le câble à utiliser pour acheminer le signal de conversion. Il est plus facile de recourir à un câble type BF stéréo à deux conducteurs plus blindage. A défaut, un câble simple pourra être accompagné d'un fil supplémentaire pour l'alimentation (+).

Dans les deux cas, respecter le câblage visible en fig.6. Pour assurer l'étanchéité du boîtier, un presse-étoupe assure le passage du câble. La longueur du câble peut atteindre 50 mètres. Pour les essais, il faudra avoir préalablement déterminé le modèle d'afficheur le mieux adapté aux conditions d'utilisation envisagées (fig.7). Effectuer toutes les liaisons puis positionner l'ajustable R7 à mi-course. Placer le montage sous tension. Rotor à l'arrêt, l'afficheur indique un chiffre compris entre 00,1 et 00,5. Avec le voltmètre MK625 ou MK595, la virgule doit se situer avant le dernier chiffre qui correspond à la décimale (Km/h ou m/sec).Faire tourner le rotor pour incrémenter la valeur sur l'afficheur. Procéder ensuite au réglage. La procédure de réglage peut s'effectuer de deux façons différentes. Si vous avez accès à un anémomètre de référence, placer les deux instruments dans le même courant d'air et régler R7 de façon à lire des valeurs identiques. Sinon, le réglage s'effectue avec une excellente approximation de la façon suivante : Un jour sans vent, installer l'appareil dans un véhicule en le branchant sur l'allume-cigare par exemple et charger le passager d'effectuer la délicate mission qui consiste à exposer le capteur au flux d'air en disposant le rotor à coupelle à l'extérieur du véhicule à 30-40 cm de la carrosserie. Rouler à une vitesse constante de 50 km/h (sur une voie bien dégagée !) puis régler R7 pour cette valeur. Choisir l'unité de lecture qui tient compte de la relation suivante :

V(m/sec) = V(Km/h) : 3,6

exemple :

13,8 m/sec = 50 km/h

Après avoir effectué ce réglage, établir ensuite la limite de déclenchement d'alarme à l'aide de l'ajustable R11. Le fonctionnement est semblable à celui d'un thermostat. Un inverseur placé entre l'entrée du voltmètre, du TP et de la sortie du signal (OUT+), offre un excellent système pour la vérification périodique du fonctionnement du signal d'alarme prévu (fig.8). Positionné sur B, le commutateur permet de lire directement sur le voltmètre la limite fixée. La position sur A donne la vitesse relevée par la sonde. Lorsque la vitesse du vent est égale ou supérieure à la vitesse de seuil, DL1 s'allume. La platine comporte une sortie relais qui est activée en même temps que la LED DL1 et qui permet d'actionner des alarmes de puissance (lampes 220 volts, sirènes etc...) ou commander un moteur pour enrouler un store par exemple. La tension de service du relais doit correspondre à la tension d'alimentation du montage.

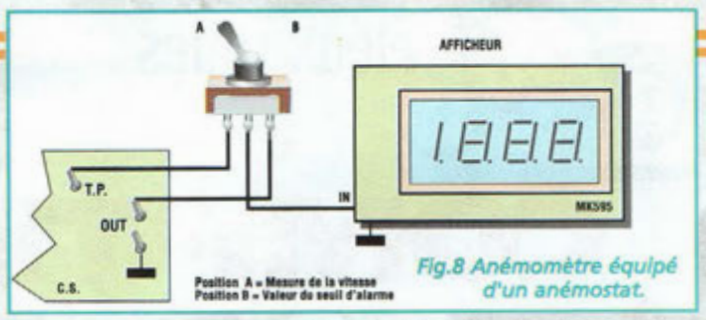


Fig.8 Anémomètre équipé d'un anémostat.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet, référence MK 575 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, le boîtier extérieur avec la mécanique du rotor et des 3 coupelles, aux environs de **519,00 F**

Le kit complet afficheur LCD, référence MK 595, comprenant tous les composants, le circuit imprimé, aux environs de **322,00 F**

Le kit complet afficheur digits led, référence MK 625, comprenant tous les composants, le circuit imprimé, aux environs de **310,00 F**

Le kit complet alimentation, référence MK175A8, comprenant tous les composants, le circuit imprimé, sans le transformateur, aux environs de **65,00 F**

Le kit complet alimentation, référence MK175A12, comprenant tous les composants, le circuit imprimé, sans le transformateur, aux environs de **65,00 F**

Le transformateur référence MK 1080T, aux environs de **45,00 F**

Le boîtier, référence MKB 575 percé et sérigraphié, pouvant recevoir le kit MK 575, MK 595, MK 175A8, MK 175A12, et le transformateur MK 1080T aux environs de **145,00 F**

LISTE DES COMPOSANTS MK575

R1 = 100 Kohms
R2 = 100 Kohms
R3 = 1 Kohm
R4 = 22 Kohms
R5 = 30 Kohms 1% (m/sec)
R6 = 100 Kohms 1% (m/sec)
R5 = strap (km/h)
R6 = 487 Kohms 1% (km/h)
R7 = ajustable 10 Kohms
R8 = 470 ohms
R9 = 10 Kohms
R10 = 220 Kohms (m/sec)
R10 = 39 Kohms (km/h)
R11 = ajustable 10 Kohms
R12 = 2,2 Kohms
R13 = 1 Kohm
R14 = 680 ohms
R15 = 680 ohms
R16 = 10 Kohms
C1 = 100 nF multicouche
C2 = 22 nF céramique
C3 = 1 nf milar
C4 = 1 µF 25V
C5 = 220 µ 25 V
C6 = 100 nF multicouche
C7 = 220 µ 25V
U1 = LM2917
U2 = LM358
DL1= LED
D1 = 1N4007
D2-D3 = 1N4148
DZ1= zener 18V
T1 = BC 237
FA1= CNY 37
Support 8 et 16 broches
Circuit imprimé Mk575
Barrette filetée
Ecrous
Roulements SKF 623ZZ
Rondelles coniques
Ressort chromé 9x20
Rotor
Coupelles
Disque stroboscopique
Boîtier
Equerre porte opto coupleur
Presse-étoupe

COMPTE-TOURS À µP POUR SCOOTER

Régime gourmand !

Parmi les demandes parvenant à la rédaction par courrier, téléphone ou e-mail, nombreuses sont celles qui mettent en lumière une attente impatiente de montages destinés à améliorer l'équipement des deux roues avec moteur monocylindre deux temps. A cet effet, nous avons initié la réalisation de cette nouvelle rubrique qui débute par la réalisation d'un compte-tours linéaire à bargraph qui sera suivie d'autres modules aussi étonnants qu'innovants !

Le premier montage de cette série est consacré à une réalisation très simple qui permet de personnaliser les scooters.

Le compte-tours MK10045 fait partie d'une série de modules spécialement étudiés pour équiper les deux roues disposant d'une batterie 12 volts et d'un moteur monocylindrique à deux temps. Prérogative commune à toute la gamme, les élégants boîtiers sont extractibles à la manière d'un autoradio. La partie mobile se verrouille en une seconde sur un support universel qui accepte les organes mécaniques et électriques du module. L'ensemble est pratique d'utilisation, esthétique et évite toute dégradation ou vol une fois retiré. Tous les modules disposent de connexions parfaitement compatibles, un seul support pouvant recevoir à tour de rôle divers modules aux fonctions différentes sans réclamer de modifications de câblage. La gamme proposée offre toute une série de modules électroniques innovants et pratiques. L'espace disponible sur le tableau de bord autorise l'installation de plusieurs ensembles et permet donc de disposer simultanément de plusieurs accessoires. Tous les montages qui seront présentés dans cette rubrique "deux roues" possèdent le même boîtier plastique de dimensions identiques (45x50x15mm) à l'épreuve des intempéries. Les faces avant sont réalisées en sérigraphie bicolore. Une conception inédite du boîtier permet l'assemblage sans l'utilisation de colle et rend l'accès facile au circuit pour d'éventuelles vérifications ou réparations.

Le compte-tours est facile à brancher sur l'installation électrique de bord.

Le MK1045 comporte une méthode de visualisation originale : l'échelle de lecture s'étale de 5000 à 9000 tours/minutes alors que les régimes inférieurs sont mis en évidence par le clignotement du premier point lumineux du bargraph. Ainsi, de 0 à 5000 tours la première LED clignote. Pour les régimes de 5000 à 9000 tours/minutes correspond une barre lumineuse qui s'étend de gauche à droite. La pleine échelle de 9000 tours/minutes convient à la plupart des cyclomoteurs actuels. Ce compteur peut être cependant utilisé pour les engins destinés à la course sur piste, mais dans ce cas, il sera nécessaire d'établir une modification au programme interne du microprocesseur pour couvrir une échelle de mesure s'étalant jusqu'à 20 000 tours/minutes.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du compte-tours est reproduit en fig.1.

Les impulsions issues du boîtier d'allumage du véhicule ou

de la broche 1 de la bobine, pour les deux roues les plus anciens, sont filtrées par le réseau D1, R1, C1, R2, et R3 puis appliquées à la base du transistor T1. Ce dernier avec la résistance R4, forment un inverseur de manière à générer des impulsions permettant la commande de la broche GP3 du microprocesseur U1. Le programme interne à U1 comporte une série de fenêtres temporelles qui sont continuellement comparées avec l'intervalle qui sépare deux impulsions en provenance de l'allumage. Cette procédure gère l'allumage des cinq LED associées aux différents régimes du moteur. La première fenêtre est conçue de façon qu'en dessous de 5000 tours/minutes, le premier indicateur lumineux soit animé par des impulsions, la commutation étant immédiate pour la signalisation suivante lorsque le régime dépasse le seuil prévu. Les autres éléments lumineux concernent les autres paliers de régimes supérieurs soit 6000, 7000, 8000 et 9000 tours /minute. L'alimentation du montage est particulièrement soignée : la diode D2 protège des inversions de polarité et la diode zener DZ1 limite la tension à 18 volts. Le circuit intégré U2 ramène à 5V l'alimentation provenant de la batterie de bord du véhicule, qui est normalement de 12 volts avec des pointes attendues à 14 volts, lorsque le régime moteur est plus élevé.

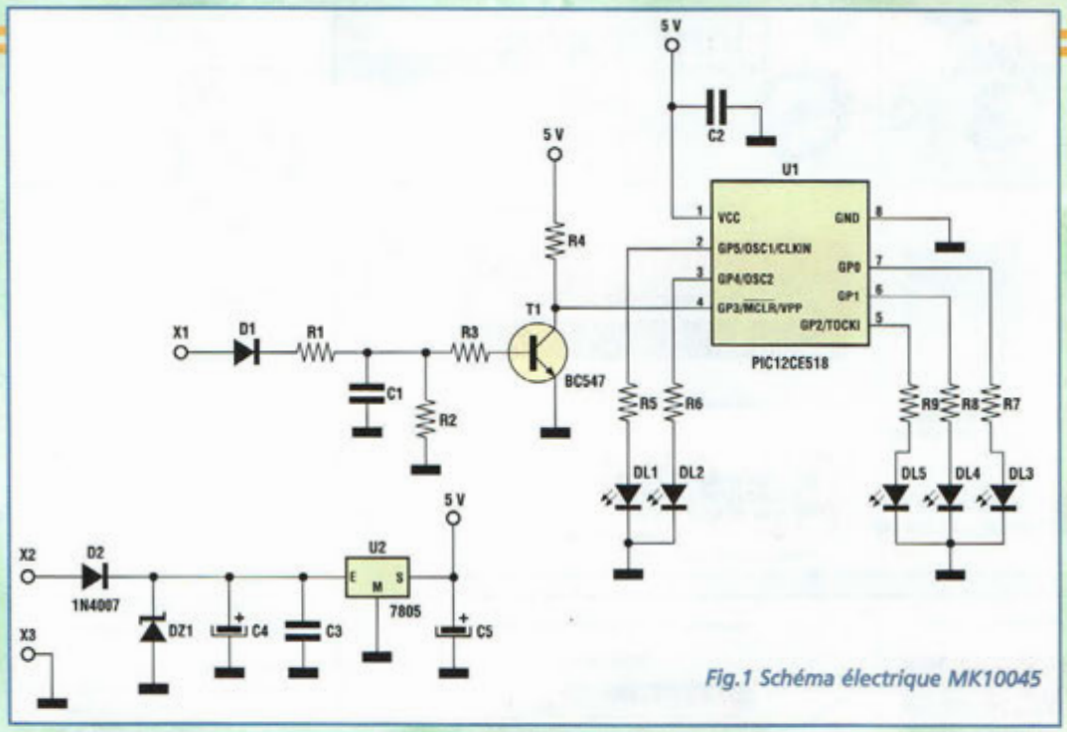


Fig.1 Schéma électrique MK10045

REALISATION PRATIQUE

Etudié en technologie CMS (composants montés en surface), la réalisation du compte-tours est très simple. Sur la platine MK10045, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3. Placer les résistances et les condensateurs à leurs emplacements respectifs. Les composants dotés de plus de deux contacts (transistor et circuit intégré) seront positionnés avec attention selon la sérigraphie proposée. Souder d'abord une seule broche, puis procéder à la soudure des autres broches quelques secondes plus tard, laps de temps nécessaire au refroidissement du circuit afin d'éviter toute détérioration. Lors du montage des condensateurs électrolytiques et des diodes, prendre garde à leur polarité. Monter ensuite les cinq LED. A l'aide d'une loupe, vérifier soigneusement la qualité des soudures. Installer ensuite la platine dans le boîtier (fig.4) en laissant dépasser les LED d'un côté et les broches de

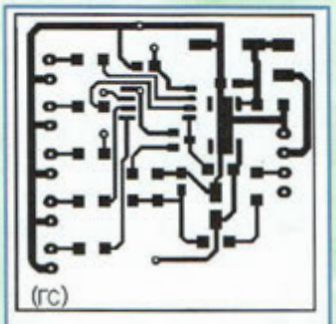


Fig.2 Reproduction du circuit imprimé à l'échelle 1.

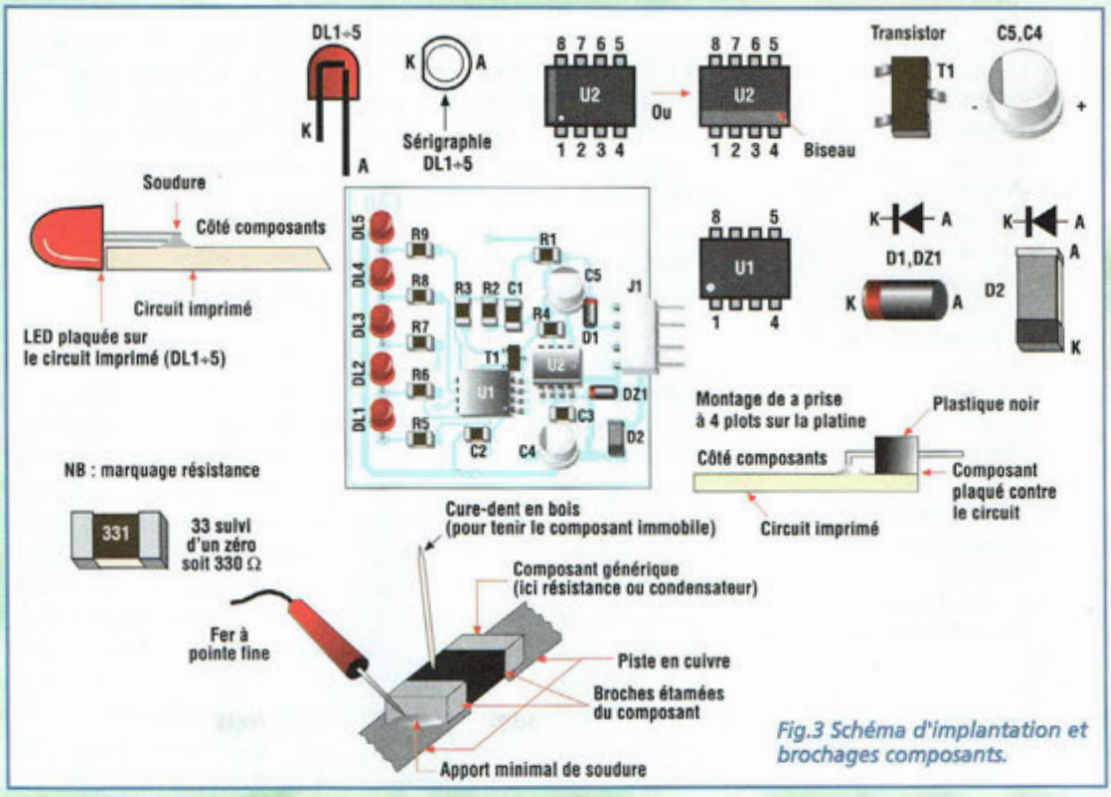


Fig.3 Schéma d'implantation et brochages composants.

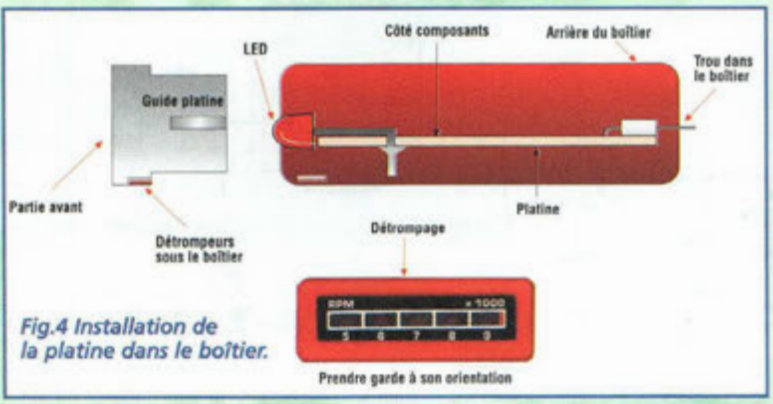


Fig.4 Installation de la platine dans le boîtier.

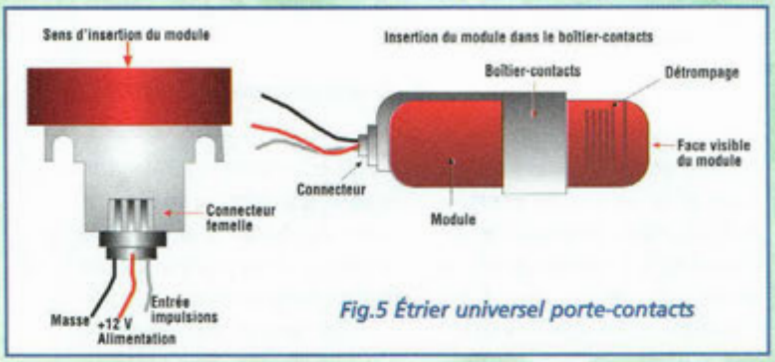


Fig.5 Étrier universel porte-contacts

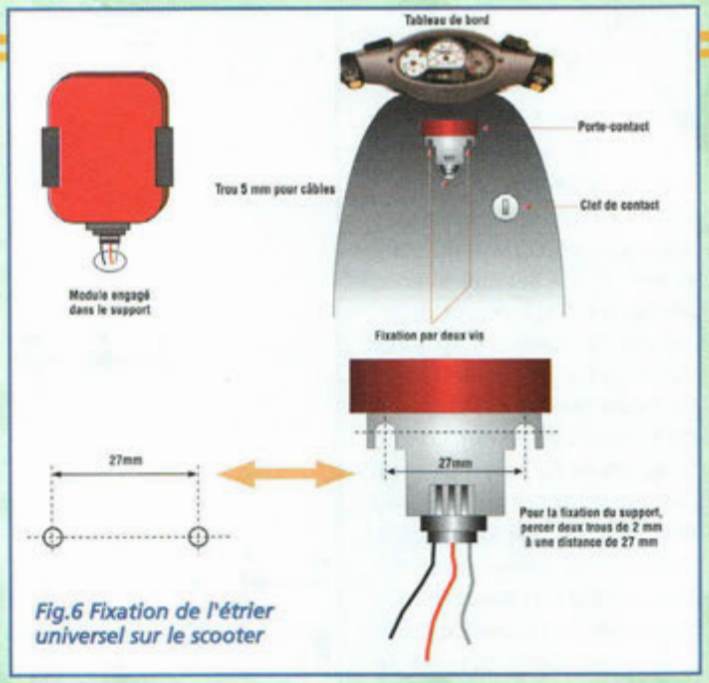


Fig.6 Fixation de l'étrier universel sur le scooter

Fig.7 Juxtaposition de plusieurs modules sur le scooter.

contact de l'autre. Des détrompeurs indiquent le positionnement correct pour le verrouillage des deux coques en plastique et servent de repères pour l'application de la plaque adhésive en Lexan, matériau très robuste qui vient couvrir la face avant. Le boîtier est prévu pour résister aux contraintes extérieures. La disposition des contacts sur l'arrière des boîtiers est volontairement asymétrique de façon qu'une éventuelle inversion du boîtier soit matériellement impossible. La fixation de l'étrier universel sur la planche de bord du scooter reproduite en fig.6 et 7 laisse entrevoir la possibilité de juxtaposer plusieurs modules. La fig.8 montre les détails des connexions électriques à réaliser sur le scooter : fil rouge au positif, fil noir à la masse, fil gris à connecter au fil de commande de la bobine d'allumage (sortie de centrale électronique ou rupteur). Noter que l'utilisation du montage MK10045 est limitée par conception aux véhicules à moteur monocylindrique disposant d'un système d'allumage dissocié en deux parties distinctes. Avant d'entreprendre cette réalisation, il conviendra donc de vérifier la configuration de l'allumage. En ce qui concerne la cylindrée, aucune limitation n'est fixée, restant entendu que le montage n'est prévu que pour les moteurs deux temps monocylindre.

LISTE DES COMPOSANTS MK10045

R1 = 47 Kohms
R2 = 470 Kohms
R3 = 100 ohms
R4 = 2,2 Kohms
R5 = 330 ohms
R6 = 330 ohms
R7 = 330 ohms
R8 = 330 ohms
R9 = 330 ohms
C1 = 4,7 nF céramique
C2 = 100 nF multicouche
C3 = 100 nF multicouche
C4 = 47 µF elec.
C5 = 47 µF elec.
D1 = 1N4148
D2 = 1N4007
DZ1 = zener 18V 1/2W
U1 = PIC12CE518SM (programmé pour MK10045)
U2 = 78L05 CMS
DL1 à DL5 = LED rouge
J1 = connecteur mâle
T1 = 817
Boîtier S30
Plaque sérigraphie
Étrier universel porte-contact câblé

UTILISATION

Au démarrage, au ralenti et à faible régime, la première LED clignote tout pendant que le régime de rotation est inférieur à 5000 tours/minutes. L'augmentation du régime moteur s'accompagne de l'allumage des LED suivantes. Si votre engin à deux roues dispose d'un moteur pointu qui tourne à plus de 9000 tours/minute, il existe une modification à apporter au programme pour échelonner différemment la plage de lecture de l'afficheur.

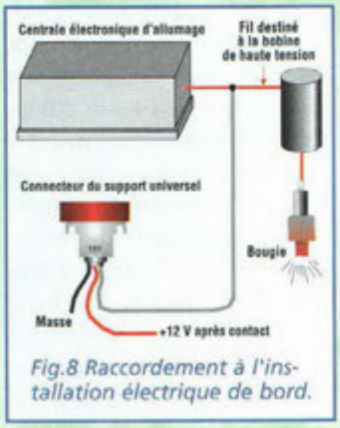


Fig.8 Raccordement à l'installation électrique de bord.

COÛT DE RÉALISATION

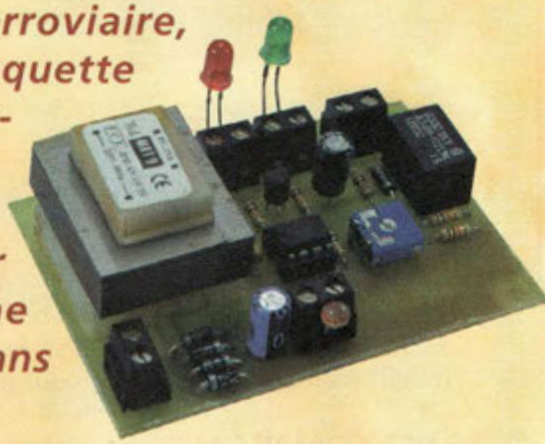
Le kit complet, référence MK 10045, comprenant tous les composants, circuit imprimé, boîtier percé et sérigraphié, aux environs de **194,00 F**

Le module MK 10045M, complet et monté avec boîtier, aux environs de **235,00 F**

DOUBLEUR DE TRAFIC FERROVIAIRE

Un train peut en cacher un autre

Parmi tous les systèmes électroniques existant pour gérer de façon très proche de la réalité la simulation d'un réseau ferroviaire, l'installation d'un feu bicolore au sein d'une maquette ferroviaire se doit d'être accompagnée des mouvements coordonnés des convois. Ce petit dispositif offre à un réseau ferré simple, composé d'une seule voie par exemple, la possibilité d'accepter le trafic simultané de deux convois, en marche l'un derrière l'autre à une distance de sécurité, dans l'absolu respect de la signalisation lumineuse.



Le réalisme d'une maquette ferroviaire dépend de facteurs très nombreux. Quelques-uns sont de nature statique, comme la qualité des décors tels les maisons, gares, jardins ou autres éléments et d'autres de caractère dynamique et fonctionnel comme l'électrification, la commande des aiguillages, le sectionnement du parcours, la vitesse des trains etc...

Une bonne représentation de l'ensemble, avec des décors soignés et détaillés dans une échelle donnée se doit d'être accompagnée du parfait mouvement des éléments mobiles. Ainsi, la gestion des convois réalisée par ordinateur, programmée dans tous ses plus fins aspects techniques apparait peu réaliste si les voies sont parcourues par des convois fait de bric et de broc avec des matériels de générations différentes par exemple ou évoluant à des vitesses distinctes qui provoque le rattrapage des convois. A cet effet, l'idée reprise ici consiste à faire voyager simultanément sur une même voie deux convois différents afin de rendre plus dense la circulation ferroviaire et compléter la réalité de l'ensemble en offrant plusieurs points d'animations supplémentaires à l'observateur.

L'objectif du module MK3480 consiste de prime abord à permettre, au sein des simples tracés ovales jusqu'aux grands parcours complexes, qu'il soit possible d'exploiter une seule voie pour faire rouler deux convois, par exemple un train de marchandises et un autre de passagers sans danger de rattrapage, de collision ni de déraillement.

L'installation électrique des voies sera adaptée à la situation avec une simple modification et l'ajout d'un feu bicolore (rouge et vert). Les deux convois en transit se comportent alors comme dans la réalité, s'arrêtant à tour de rôle au poste d'aiguillage et en respectant la distance de sécurité prévue. Le principe très simple du système est illustré en Fig.1. Le parcours physique et électrique d'un des rails présente deux interruptions, à hauteur de l'emplacement du feu. Une section électriquement neutre est donc

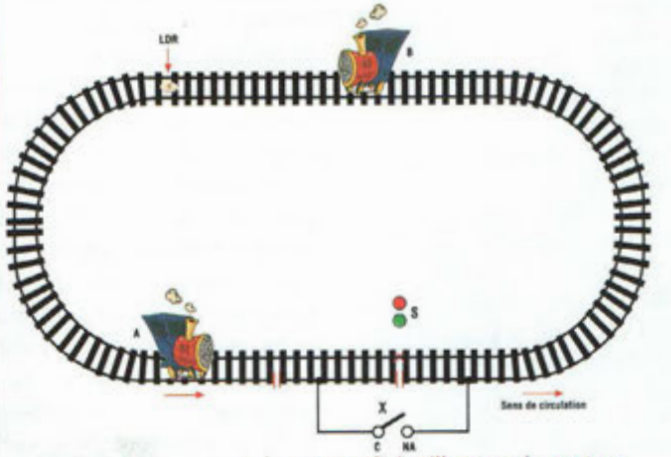


Fig.1 Positionnement des postes d'aiguillage et du capteur le long des rails.

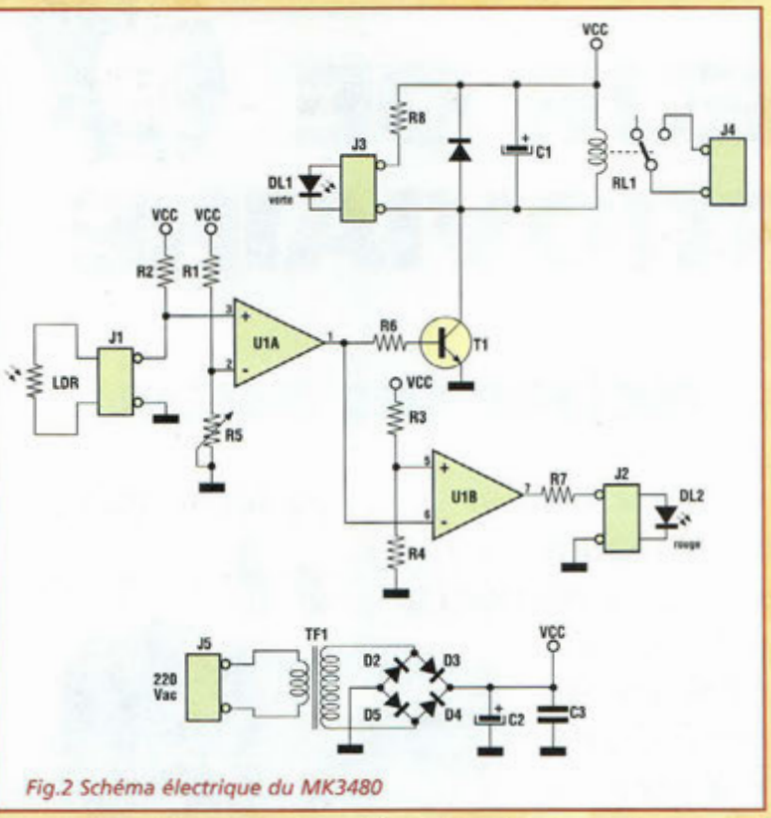


Fig.2 Schéma électrique du MK3480

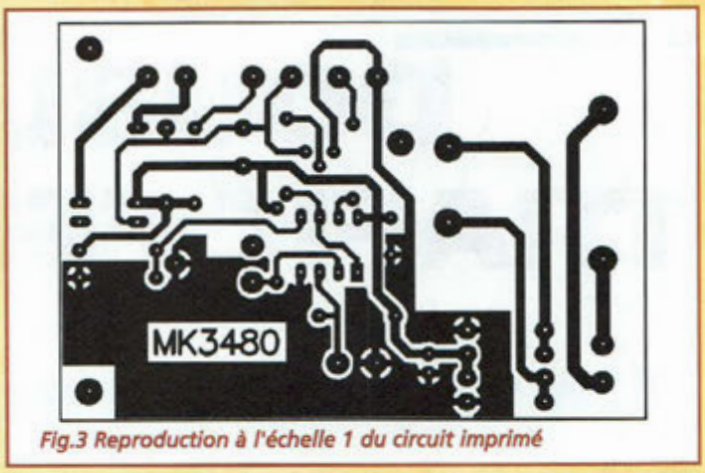


Fig.3 Reproduction à l'échelle 1 du circuit imprimé

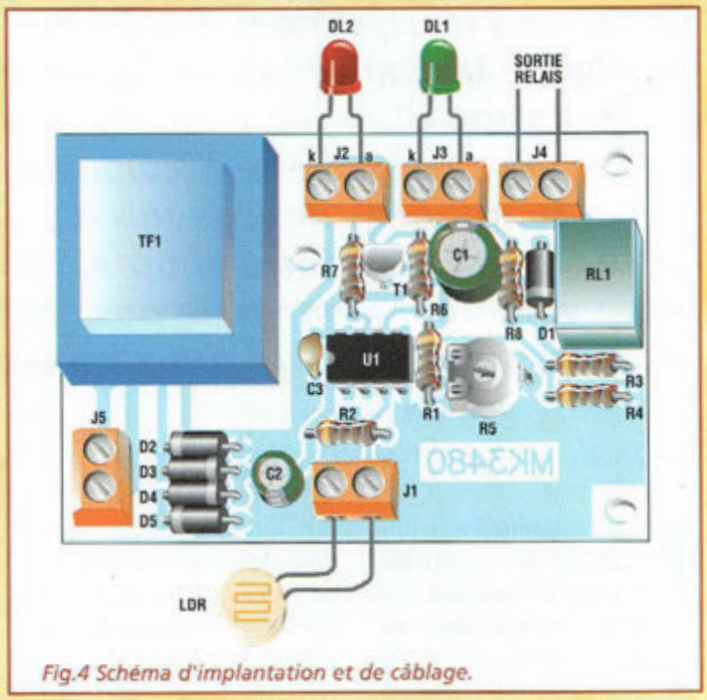


Fig.4 Schéma d'implantation et de câblage.

ainsi crée et se voit privée d'alimentation directe. Le contact normalement ouvert X, relié entre le segment neutre et le reste du tracé, est fourni par un relais présent à bord de la platine MK3480.

Pour examiner le comportement de l'ensemble, supposons d'abord que le contact X soit ouvert. Alimentons ensuite les rails après avoir placé les trains selon la Fig.1. Selon le sens de marche indiqué par la flèche, la motrice A se trouve en vue du feu alors que la motrice B circule plus loin sur le parcours. Lorsque le train A atteint la section de rail non électrifiée, il s'arrête car il ne peut plus puiser l'énergie nécessaire à son mouvement. Quant au train B, il ne rencontre aucune entrave sur son parcours et poursuit donc son voyage et vient à passer devant le capteur LDR, ce qui a pour effet d'expédier un signal à la platine de contrôle MK3480. Ce signal produit momentanément le rétablissement de l'énergie sur la section neutralisée et donne la voie libre au train A qui dépasse le segment "critique" en redémarrant. Dans un même temps, l'indication bicolore du feu, précédemment au rouge, passe au vert ce qui renforce la crédibilité visuelle de cette manoeuvre.

Une fois que l'ensemble du train B a dépassé le capteur, le feu repasse au rouge et la désactivation de la ligne retient le train B à son arrivée jusqu'à ce que le train A atteigne lui-même la position surveillée par le capteur qui rétablit le courant sur le segment inhibé etc... Ce cycle se répète à l'infini en maintenant les convois à distance de sécurité et procure une animation permanente même si vous ne disposez pas d'un grand parcours.

LISTE DES COMPOSANTS MK3480

Résistances 1/4 watts 5%

R1 = 10 Kohms
R2 = 10 Kohms
R3 = 10 Kohms
R4 = 10 Kohms
R5 = 10 Kohms ajustable horizontal
R6 = 1 Kohm
R7 = 1 Kohm
R8 = 1 Kohm
C1 = 220 µF/16V elec.
C2 = 100 µF elec.
C3 = 100 nF multicouche
D1 à D5 = 1N4007
T1 = NPN BC5477
J1 à J5 = borniers 2 plots
U1 = LM358
TF1 transfo MKT9 220V-12V
RL1 = relais type AZ 12V
DL1 = LED verte
DL2 = LED rouge
Capteur LDR
Support 8 broches
Circuit imprimé MK3480

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique est reproduit en Fig.2. Le capteur LDR, placé sous le rail et relié au bornier J1, agit sur un comparateur de tension réalisé avec l'ampli opérationnel U1A et les résistances R1, R2 et R5. Noter que la référence LDR résume bien les caractéristiques du composant (Light Dependent Resistor), qui n'est autre qu'une résistance variable en fonction de l'intensi-

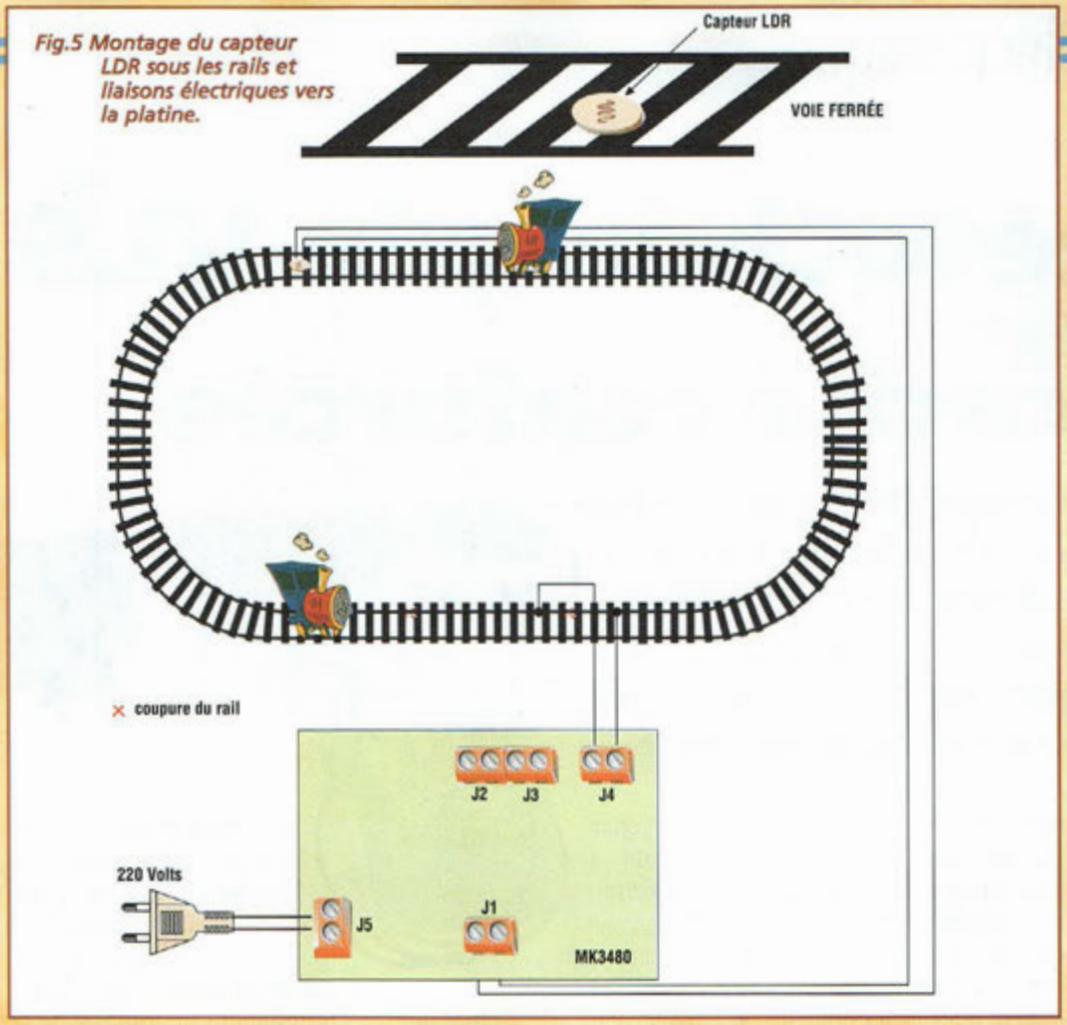


Fig.5 Montage du capteur LDR sous les rails et liaisons électriques vers la platine.

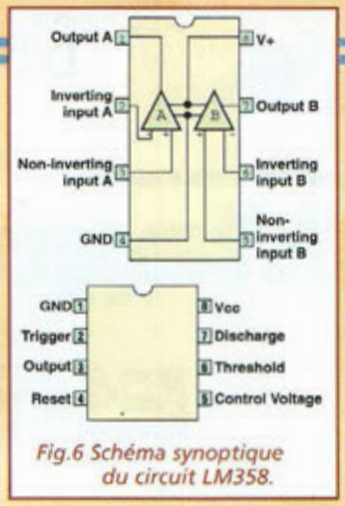


Fig.6 Schéma synoptique du circuit LM358.

té de la lumière. Lorsqu'un train passe sur le capteur, la lumière ambiante est masquée ce qui induit une augmentation de la valeur de la résistance. Lorsque le tronçon de voie est à nouveau dégagé, la lumière couvre la zone utile du capteur ce qui donne lieu à une diminution de la résistance. En pratique, lorsque le train passe sur le capteur, la sortie 1 de U1A est affectée d'un niveau haut. Dans le cas contraire, la sortie est au niveau bas.

Le signal à l'état haut délivré par U1 est destiné d'une part à commander le transistor T1 à travers R6 et d'autre part à activer le relais RL1 ainsi que la LED DL1 (verte) via R8 et J3. Lorsque le signal est au niveau logique bas, il détermine, à travers l'étage inverseur U1B, l'allumage de la LED DL2 (rouge), via R7 et J2. L'énergie nécessaire au poste d'aiguillage provient du secteur 220 volts à travers le bornier J5, le transformateur TF1, le pont de diodes de D1 à D4 et les condensateurs C2 et C3. Noter la présence du condensateur électrolytique C1 en parallèle sur la bobine du relais. Grâce à lui, la commutation entre les LED rouge et verte est accompagnée d'un petit retard typique des ampoules à incandescence, ce qui assure un effet plus agréable que la brusque transition des lumières froides à état solide, famille dont les LED font partie, et renforce encore l'effet de réalisme, recherché comme vous le voyez, dans son moindre détail.

REALISATION PRATIQUE

Sur la platine MK3480 monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en Fig.4.

Utiliser un fer à souder à pointe fine dont la puissance est limitée à 30 watts et de l'étain de faible diamètre avec âme désoxydante. Monter les résistances puis les condensateurs non polarisés. Installer le support pour U1. Monter les deux condensateurs électrolytiques en respectant la polarité de leurs broches. Implanter les diodes selon le schéma d'implantation. Le transistor T1 verra son méplat dirigé vers J2 et J3. Ces derniers, avec J1, J4 et J5 prennent place sur la platine en veillant à laisser accessible de l'extérieur les entrées de ces borniers. Comme l'indique la Fig.4, positionner le relais RL1 dont le brochage est asymétrique.

Monter enfin le transformateur TF1. Les deux LED et le capteur LDR prennent place selon vos propres choix, en accord toutefois avec les contraintes pratiques définies en Fig.5. Installer U1 sur son support, encoche de référence orientée selon le schéma d'implantation.

REGLAGE ET ESSAIS

Effectuer le câblage de l'alimentation 220 volts en J5, du capteur LDR en J1, des LED en J2 et J3 et du segment de rails isolé en J4.

Ajuster ensuite la sensibilité de détection des convois de la façon suivante : laisser le capteur découvert, et tourner le curseur de R5 en sens horaire pour revenir au point où le feu passe du vert au rouge. En couvrant avec la main la surface du capteur LDR, le relais doit se déclencher et être accompagné du rétablissement du signal de voie libre. Installer ensuite le feu un peu avant l'arrêt effectif des convois pour parfaire l'effet escompté. Toutefois, il est bien sûr envisageable de se passer des indicateurs lumineux si cette option vous paraît inutile. Sans le feu bicolore, le système fonctionne également puisque les manœuvres indispensables sont en réalité développées par le capteur et le contact du relais uniquement.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet, référence MK 3480, comprenant tous les composants, circuit imprimé, le transformateur, aux environs de **175,00 F**

Magnétothérapie VLS

Efficacité renforcée

L'action des champs magnétiques dans le traitement de la douleur fait depuis toujours l'objet d'études et d'expériences intéressantes (Voir Nouvelle Électronique 33). Ce générateur de magnétothérapie unit à une grande simplicité, un excellent rendement.

L'acronyme VLS ou Very Large Spectrum sous-entend la couverture d'une plage de fréquence très vaste, de quelques KHz à quelques 400 MHz.
Une telle largeur de spectre rend le montage MK2460 très universel et permet de l'adapter au traitement de différents types de douleurs pouvant être soulagés par ce procédé : rhumatismes, céphalées, sinusites, douleurs articulaires ou arthritiques, fractures etc..
La nouveauté importante concernant ce nouvel appareil de magnétothérapie réside dans la matière particulière du composite spécial avec lequel ont été réalisés les deux tores (L1 et L2) qui prennent place dans les deux circuits indépendants de génération magnétique. Les propriétés de ce mélange permettent l'obtention d'un signal utile d'une amplitude considérable de 120 Vpp sur une charge de 1 Mégohm-3pF. Le choix de ce diélectrique performant composant les tores autorise un fonctionnement optimal sur une large bande de fréquence qui s'étend de 1 KHz à 400 MHz ce qui permet à l'appareil VLS de s'adapter parfaitement autant dans les applications réclamant de basses fréquences que dans les prescriptions nécessitant des fréquences plus élevées.
Les effets bénéfiques attribués à cette technique s'appuient sur un principe de fonctionnement biologique de la magnétothérapie, très simple d'un point de vue électrique.
Toutes les cellules de notre corps possèdent une certaine charge électrique et un point de résonance magnétique déterminé.
Quand, pour diverses raisons, ces cellules sont mises à mal (infections, chocs violents etc...) le procédé magnétique est en mesure de favoriser le rééquilibrage électrique de leurs charges nominales.

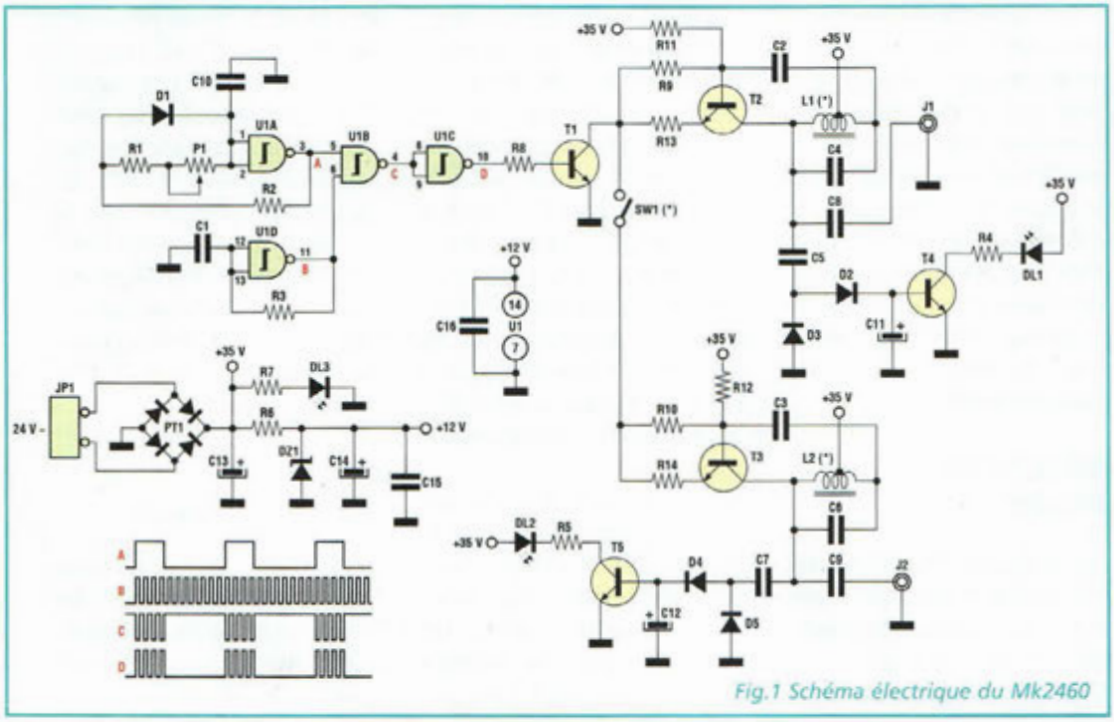


Fig.1 Schéma électrique du Mk2460

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du MK2460 est reproduit en fig.1.
Le montage est formé de deux générateurs de champ identiques animés respectivement par les oscillateurs de puissance T2, L1, C2 et T3, L2, C3 qui sont activés par un signal composite variable. Ce dernier est obtenu à l'aide des quatre portes NAND à Trigger de

Schmitt organisées autour du circuit intégré U1. La première porte U1A génère une impulsion positive de 120 µs qui reste constante et qui est indépendante de la fréquence du générateur qui peut être réglé par le potentiomètre à variation linéaire P1 (signal A). A la puissance maximum d'émission des générateurs magnétiques, l'impulsion de 120 µs est répétée toutes les 1200 µs (potentiomètre P1 en position 10) alors qu'à une émission de puissance minimum, l'impulsion est répétée toutes les 40 000 µs. Le rapport cyclique, entendu comme le rapport existant entre impulsion et pause, peut être changé de 1/10 à 1/300 environ. L'impulsion de 120 µs comprend un signal carré de 6 µs de période généré par l'oscillateur U1D (signal B). Ce dernier signal va garnir l'impulsion de 120µs grâce au mélange introduit par la porte U1B (signal D). Ainsi, durant l'impulsion de commande de durée de 120 µs, les deux générateurs magnétiques sont activés 20 fois (120:6=20). La fréquence d'activation élevée des générateurs, renforcée par la qualité du composite conducteur avec lequel sont réalisés les tores L1 et L2, génère une ample émission d'harmoniques qui autorise les générateurs magnétiques à opérer à pleine puissance de quelques dizaines de Hertz à plus de 400 MHz.

L'émission peut être mesurée à l'aide d'un analyseur de spectre RF qui met en évidence la puissance de l'émission presque continue (20 KHz dB/ASM) de 0 à 400 MHz.

Comme le montre le schéma électrique, l'interrupteur SW1 contrôle le fonctionnement du second générateur magnétique dont la présence a pour effet de doubler la puissance d'émission magnétique. Ce générateur secondaire est exclusivement employé pour renforcer l'application dans les configurations réclamant une puissance plus élevée. Les deux circuits composés de D2, D3, T4, DL1, D4, D5, T5, DL2 et quelques composants associés forment deux détecteurs de champ magnétique qui surveillent le fonctionnement correct des deux générateurs avec l'allumage des LED DL1 et DL2. La LED DL3 est le témoin de la présence d'alimentation. La tension d'alimentation du circuit est fournie par le secondaire d'un transformateur externe de 24 Vac, tension qui est redressée par le pont PT1 puis filtrée par C13 aux bornes duquel est prélevée la tension continue de 35V qui alimente les générateurs. La résistance R6 sert de limitation à la diode zener DZ1 qui ramène la tension à 12V, valeur nécessaire pour alimenter l'oscillateur U1. Les condensateurs C13 et C14 filtrent également cette seconde voie.

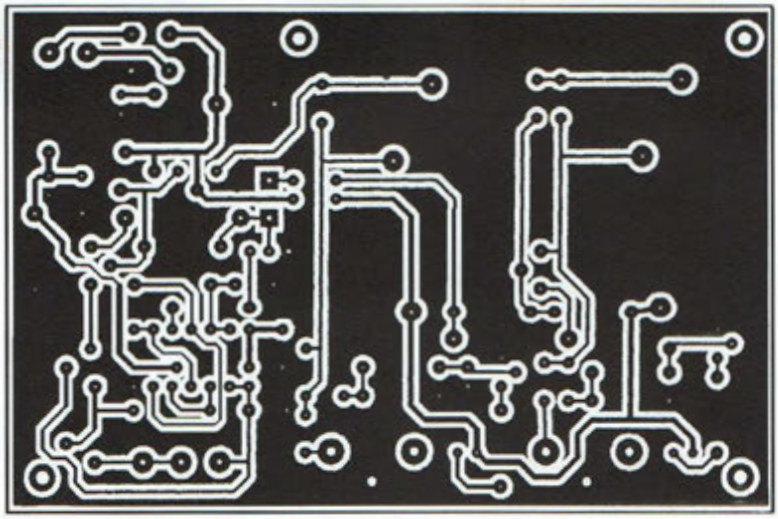


Fig.2 Circuit imprimé reproduit à l'échelle 1.

REALISATION PRATIQUE

A l'exception du transformateur d'alimentation, monter sur la platine MK2460 tous les composants selon le schéma d'implantation reproduit en fig.2A. Effectuer les quatre straps indiqués sur la sérigraphie : deux sont situés sous L1 et deux sous U1. La fig.3 montre la réalisation de L1 et L2 enroulées sur deux noyaux toriques. Les bobines sont composées d'environ 41 spires de fil de cuivre émaillé de 0,8 mm. La prise centrale est réalisée en grattant avec la lame d'un cutter, l'émail recouvrant le fil de cuivre au niveau de la 20ème spire. Souder à cet emplacement une longueur de fil

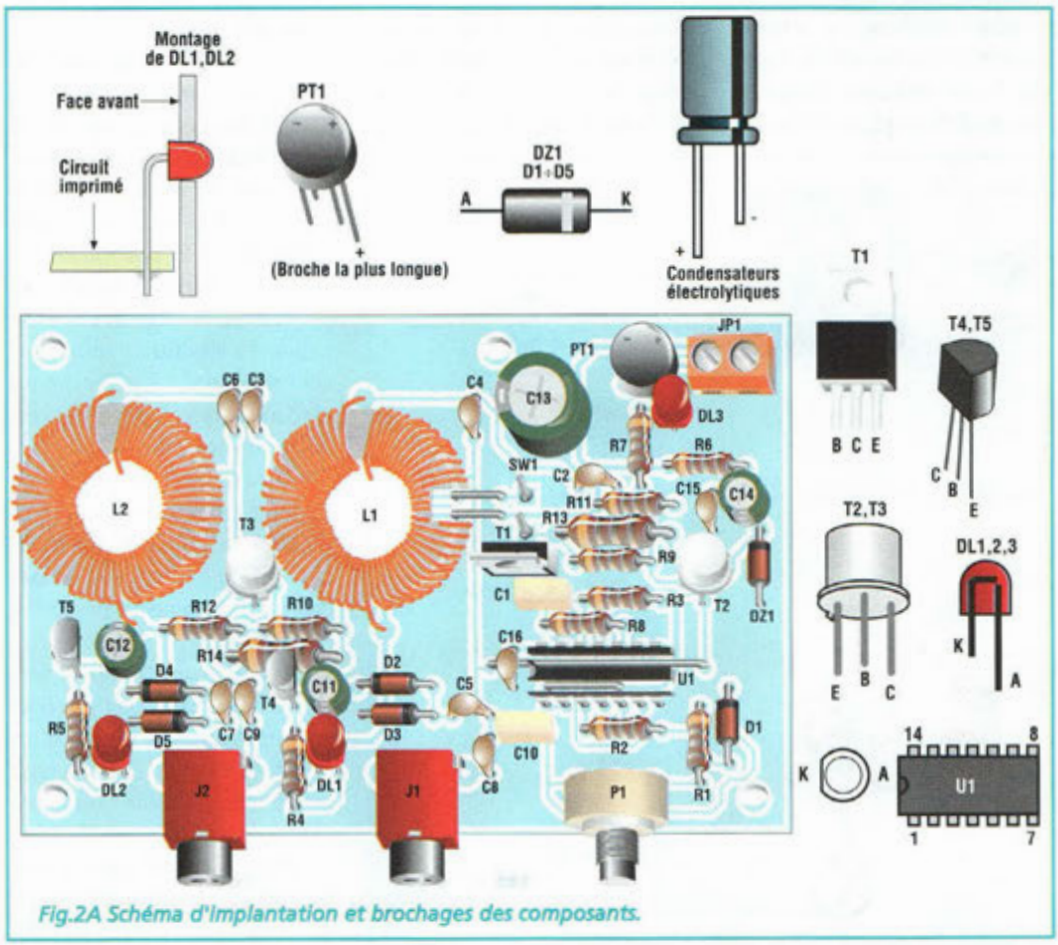


Fig.2A Schéma d'implantation et brochages des composants.

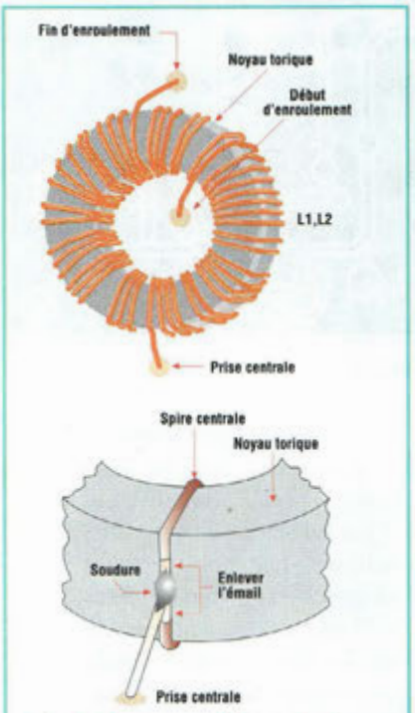


Fig.3 Montage et liaison des deux bobines.

ou une queue de résistance suffisamment longue pour atteindre l'emplacement réservé à cet effet sur le circuit imprimé. Noter en fig.4 les liaisons émanant de la platine vers les éléments externes comme les différents interrupteurs et les LED qui seront placées sur la face avant sérigraphiée. La fig.5 montre le plan de perçage du fond du boîtier qui accueille la platine. Un trou de 5 mm doit être percé sur la face arrière pour laisser passer le fil d'alimentation. La fig.6 illustre les modifications à apporter au bloc secteur comportant le transformateur.

Le câble double de liaison entre alimentation et platine MK2460 doit supporter un courant maximum de 1 A sous 12Vac. Sur ce câble monter, l'interrupteur général POWER comme le précise la Fig.4.

ESSAIS

Après avoir effectué les opérations de montage, raccorder l'alimentation au secteur 220 volts.

Positionner l'interrupteur POWER sur ON et celui du canal 2 sur OFF. La LED DL3 s'allume tandis que DL1 clignote à une fréquence élevée et avec une luminosité réduite. Le réglage du potentiomètre gradué de 0 à 10, provoque le passage de DL1 (canal 1), d'une luminosité ténue et clignotante, à une luminosité pleine et fixe. La LED DL2 (canal 2) commence également à clignoter, avec moins de luminosité que DL1. Ce phénomène est dû à l'absence de blindage entre les deux canaux.

Pour des raisons de coût autant que des raisons d'utilité, il n'a pas été prévu de remédier à ce phénomène négligeable. Le détecteur de champ visualisé par DL2 et associé au canal2 (SW1 sur OFF) détecte faiblement le champ magnétique produit par le canal 1. La vérification du fonctionnement correct du canal 2 s'effectue en plaçant l'interrupteur correspondant sur ON.

L'augmentation de luminosité de DL2 au même niveau que DL1 atteste du fonctionnement correct du générateur secondaire. Le circuit est alors prêt à être utilisé.

Le transducteur magnétique est à réaliser selon la fig.7. Il se présente sous la forme d'un carré de 8 cm de côté de couleur bleue. Le câble blindé nécessaire à la liaison (RG174) doit être raccordé au connecteur RCA et au transducteur. Au centre de la plaque face opposée au circuit, fixer le clip de maintien autoadhésif qui sert à maintenir le transducteur à l'aide d'un galon de tissu élastique ou non.

Le MK2460 dispose de deux sorties indépendantes, et peut donc fonctionner avec deux transducteurs distincts pour doubler son efficacité même si dans la plupart des cas, cela n'est pas absolument nécessai-

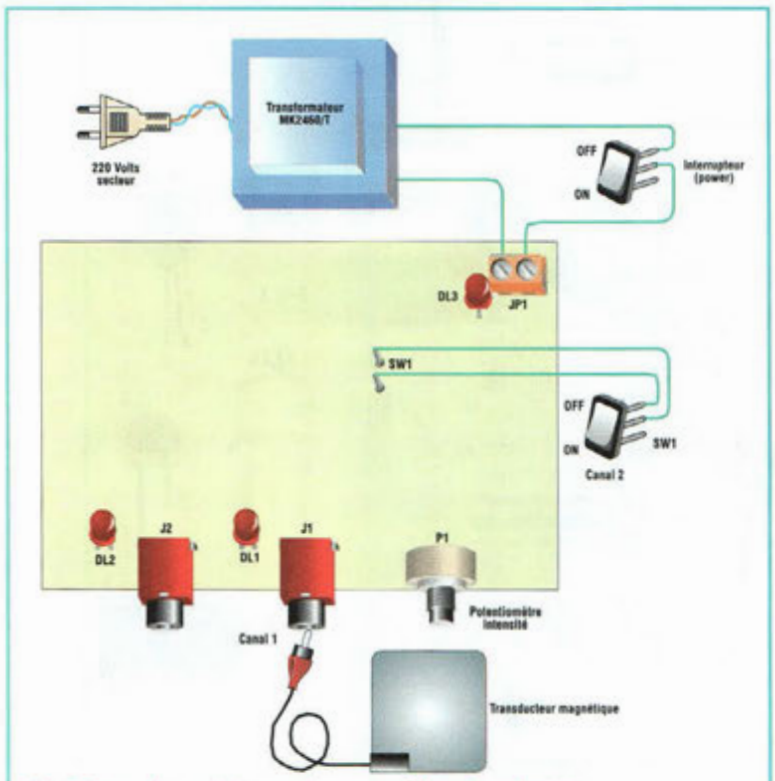


Fig.4 Raccordement du montage aux éléments externes.

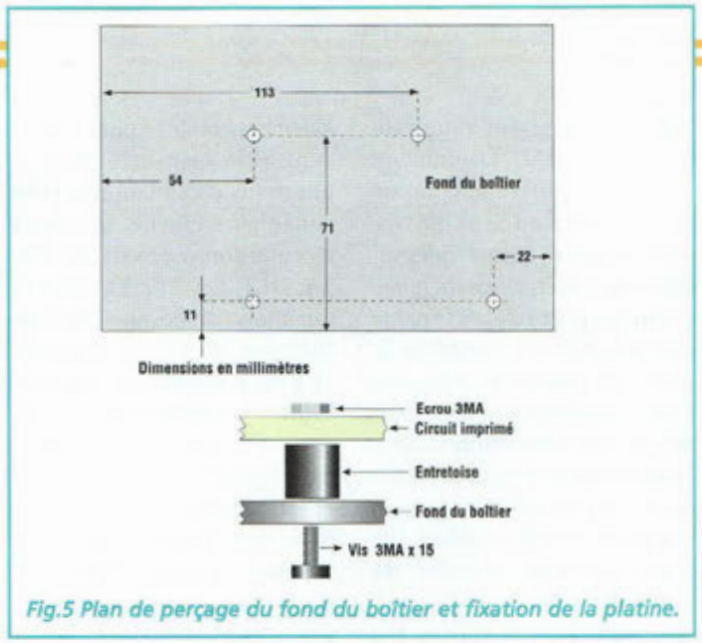


Fig.5 Plan de perçage du fond du boîtier et fixation de la platine.

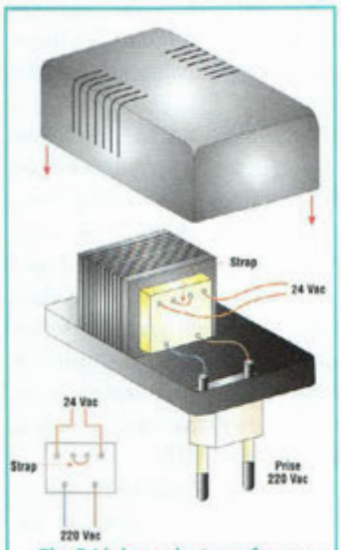
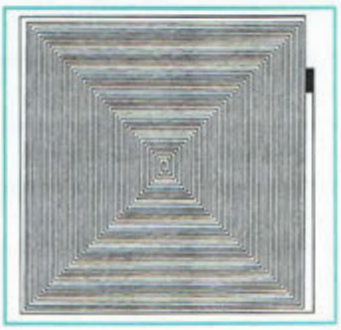


Fig.6 Liaison du transformateur d'alimentation.



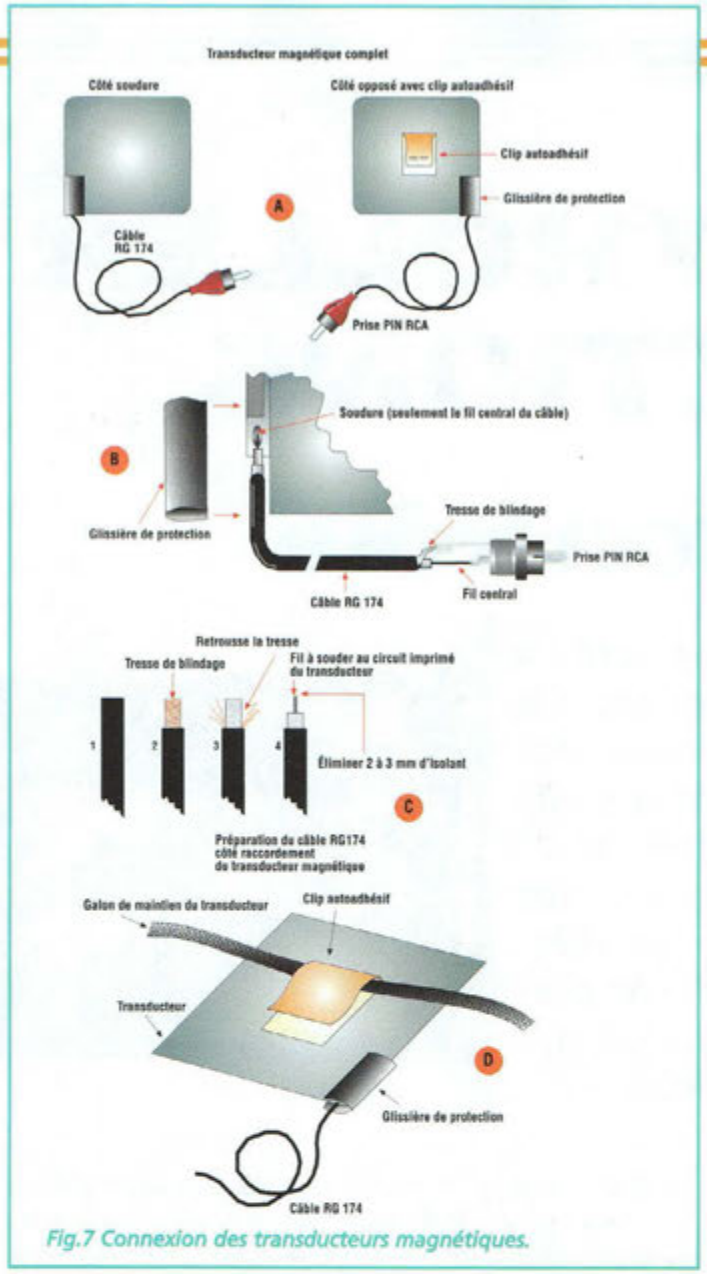


Fig.7 Connexion des transducteurs magnétiques.

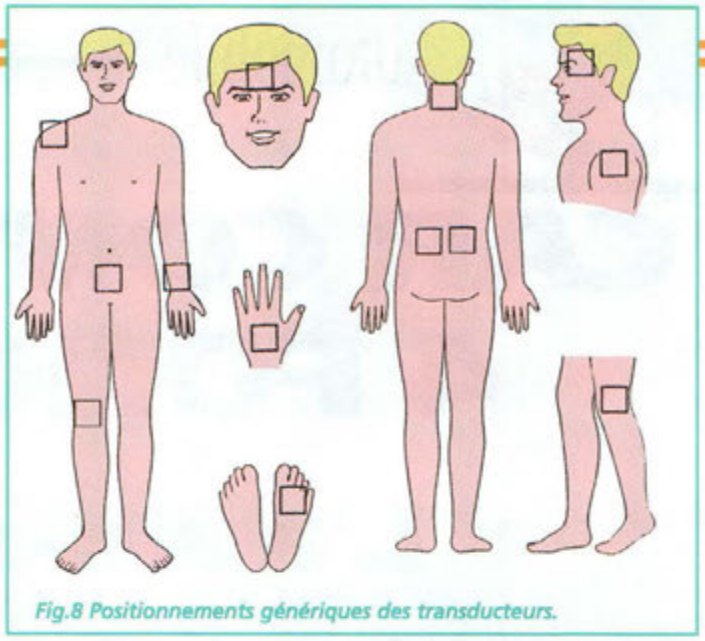


Fig.8 Positionnements génériques des transducteurs.

re. Le montage peut très bien fonctionner avec un seul transducteur qui normalement sera relié à la prise Canal 1. L'interrupteur du Canal 2 doit être placé sur OFF.

Pour utiliser deux transducteurs, relier le second à la prise canal 2 et positionner l'interrupteur du Canal 2 sur ON. La fig.8 montre les différents positionnements génériques des plaques généralement adoptés.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet, référence MK 2460, comprenant tous les composants, circuit imprimé, alimentation externe, boîtier percé et sérigraphié, et un transducteur magnétique, aux environs de **795,00 F**

Transducteur magnétique, référence MK 2460TM, aux environs de **95,00 F**

Important : La magnétothérapie est à proscrire aux personnes cardiaques ou porteuses de pace maker comme aux femmes enceintes. Avant toute utilisation, il convient de consulter les services médicaux qui sont seuls aptes à formuler une prescription adaptée au traitement de chaque pathologie.

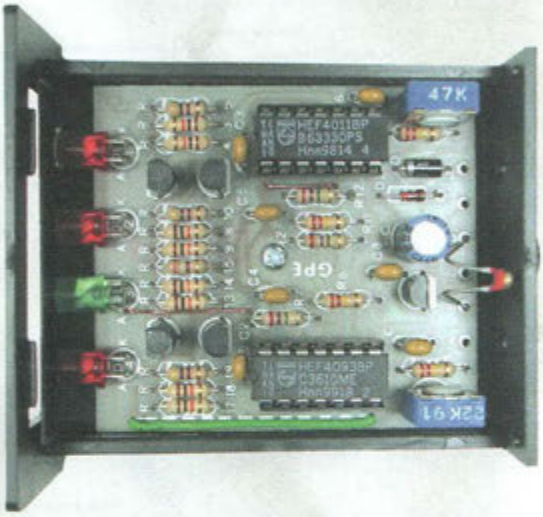
LISTE DES COMPOSANTS MK2460/MK2460TM

R1 = 3,3 Kohms
R2 = 180 ohms
R3 = 2,7 Kohms
R4 = 1,8 Kohm
R5 = 1,8 Kohm
R6 = 2,7 Kohms
R7 = 2,7 Kohms
R8 = 2,2 Kohms
R9 = 3,3 Kohms
R10 = 3,3 Kohms
R11 = 12 Kohms
R12 = 12 Kohms
R13 = 68 ohms 1/2W
R14 = 68 ohms 1/2W
C1 = 6,8 nF mylar
C2 = 100 pF céramique
C3 = 100 pF céramique
C4 = 1 pF céramique ou 1,2 pF
C5 = 10 pF céramique
C6 = 1 pF céramique ou 1,2 pF
C7 = 10 pF céramique
C8 = 1 nF céramique
C9 = 1 nF céramique
C10 = 1 µF pol.
C11 = 1 µF 63 V elec.
C12 = 1 µF 63 V elec.
C13 = 1000 µF 40V elec.
C14 = 100 µF 40V elec.
C15 = 100 nF multicouche
C16 = 100 nF multicouche
T1 = BDX53C
T2-T3 = BFR36 ou 2N4427
T4-T5 = BC237 ou BC547
D1 à D5 = 1N4148
DZ1 = zener 12V 1W
U1 = CD4093 C/Mos
L1-L2 = voir texte
DL1-DL2-DL3 = LED rouge
J1-J2 = prise pin RCA
JP1 = bornier à vis à 2 plots
PT1 = pont redres.100V-1A
P1 = potentiomètre 220 Kohms
Transformateur MK2460/T(24V-15W)
Boitier en ABS avec fiche 220V pour transfo MK2460/T
Noyaux toriques pour L1,L2
Circuit imprimé MK2460
Boitier métallique avec plaque percée et sérigraphiée MK2460/C
Broches autoadhésives pour boitier MK2460/C
Bouton pour potentiomètre P1
Interrupteurs à levier
Entretoises
Vis-écrous
Différentes longueurs de fil
MK2460TM Transducteur magnétique
Circuit imprimé MK2460/TM
Prise pin RCA volante
Clip autoadhésif
Glissières de protection
Câble blindé RG174

CAR CONTROLLER 4 FONCTIONS

L'auto-contrôle

Pour améliorer leurs modèles, les constructeurs automobiles font désormais largement appel à l'électronique, dont la présence affirmée au sein des véhicules modernes donne lieu à des gains appréciables en termes de gain de confort et de sécurité. Aussi, sans prétendre rivaliser avec les systèmes les plus complexes équipant les véhicules haut de gamme, avons-nous étudié un projet de centrale de bord qui assure la surveillance de plusieurs paramètres vitaux du véhicule.



L'électronique automobile a connu ces dernières années un essor tel qu'il subsiste peu de fonctions mécaniques qui ne soient pas concernées par une assistance électronique. Ainsi les automobiles haut de gamme possèdent une ou plusieurs centrales électroniques capables non seulement d'assister les fonctions importantes des véhicules (ABS, ESB, injection, Allumage, boite de vitesse automatique, suspensions pilotées, climatisation, mémorisation du poste de conduite, etc..) mais aussi de prendre des décisions autonomes comme les passages en mode dégradés ou l'autoadaptativité des réglages en fonction des paramètres de conduite ou de météo. La généralisation de l'emploi des microprocesseurs a pour sa part largement contribué à l'essor de ces systèmes garantissant une meilleure sécurité et un confort supplémentaire. Sans pour autant rivaliser avec les sophistications poussées des équipements intégrant les modèles haut de gamme et autre Baccara et Millésime, si bien dotés par les constructeurs, n'importe quel véhicule de gamme plus modeste peut également être pourvu d'une centrale de bord (car controller) aux prix de quelques aménagements qui se révèlent peu coûteux et d'une grande utilité pratique. Pendant l'étude du projet, nous avons découvert quelques améliorations pertinentes, dont l'apport sur les modèles de base est en mesure d'augmenter le confort du conducteur ou la préservation du moteur essence ou diesel. Ainsi, la surveillance de quatre paramètres importants nous est-elle apparue intéressante :

- niveau bas de liquide lave-glace
- niveau bas de liquide de refroidissement
- température nominale moteur
- batterie déchargée.

En effet, il est utile d'être averti du besoin en complètement des niveaux de liquides de lave-glaces et surtout du liquide de refroidissement qui peut être le signe d'une fuite qui risque d'immobiliser le véhicule sinon d'endommager le moteur.

Quant au contrôle de température, s'il est bien présent sur la plupart des véhicules, il se contente bien souvent de ne signaler que les surchauffes et n'indique pratiquement jamais quant la température nominale de fonctionnement du moteur est atteinte.

Ce paramètre est cependant très important pour ne pas faire forcer prématurément le moteur, qui plus est s'il tourne toujours au starter, ce qui est gage d'économie et de longévité. Dès que le voyant s'allume, le moteur est alors en mesure de donner toute sa puissance.

Quant au voyant de batterie, son allumage signale une faiblesse de la tension de bord qui peut se traduire par un problème de charge ou de vétusté de la batterie, problème qu'il conviendra de corriger pour passer un hiver sans encombre.

Toutes ces petites améliorations sont en mesure de vous éviter d'avoir à ouvrir trop souvent le capot pour le contrôle visuel de ces paramètres et apportent d'emblée un confort supplémentaire immédiatement profitable.
Le montage se présente dans un boîtier en ABS noir anti-choc de dimensions de 70x55x25 mm comportant une façade sérigraphiée de 30 x 65mm sur laquelle sont reproduites les représentations (icônes) de l'essuie-glaces, radiateur, thermomètre et batterie. A chaque icône correspond une LED témoin. Les deux premières LED comme la dernière de couleur rouge correspondent à des situations d'alarme alors que la troisième de couleur verte valide un fonctionnement normal. Le système est équipé de trois sondes :
- niveau de liquide de refroidissement
- niveau liquide lave glace
- température moteur
tandis que le relevé de la tension de batterie s'opère sur la ligne d'alimentation de la centrale elle-même.

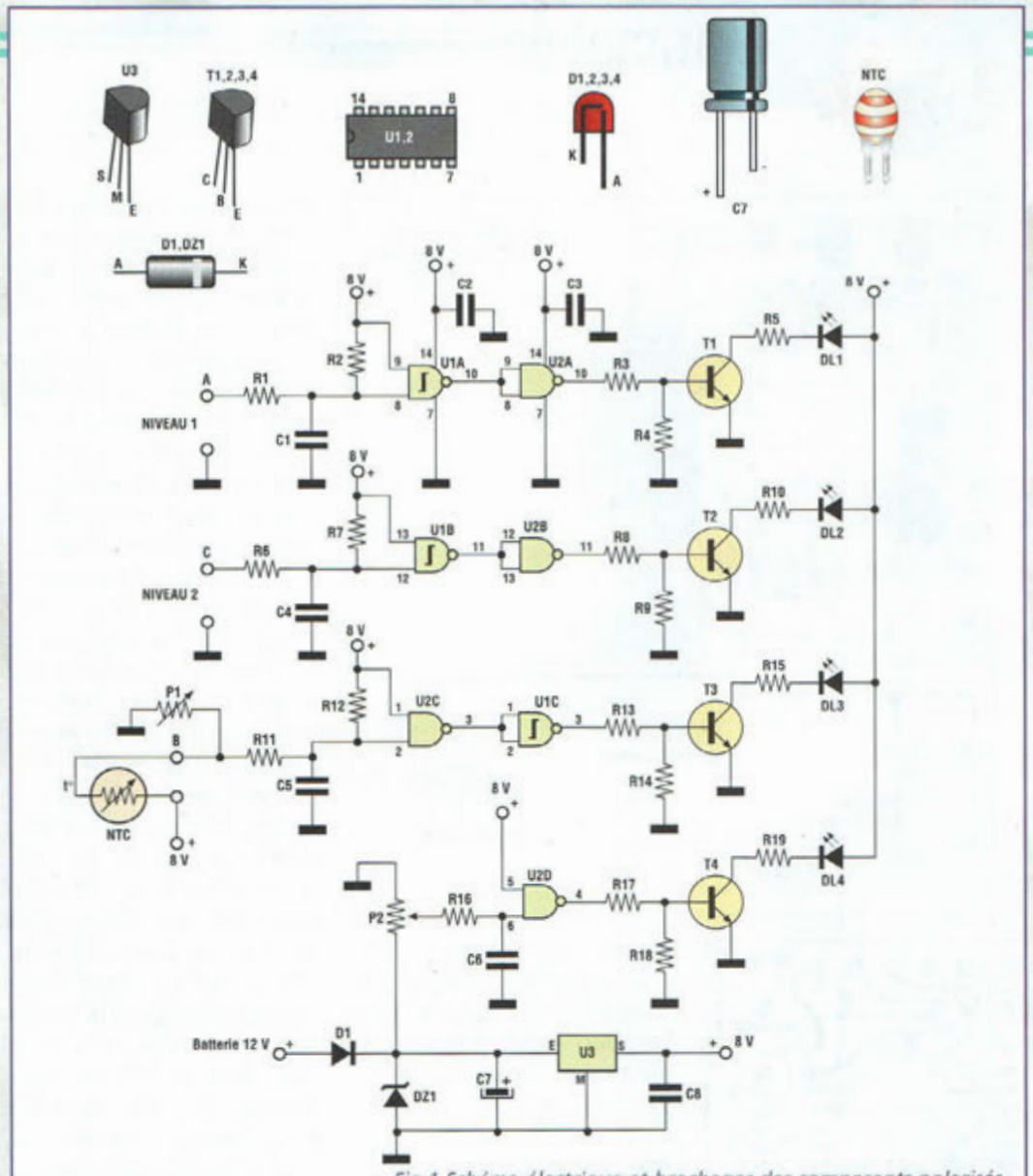


Fig.1 Schéma électrique et brochages des composants polarisés.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du car controller est reproduit en fig.1 qui reprend également les brochages des différents composants polarisés.
Le schéma électrique se divise en 4 parties distinctes, chacune d'elles faisant référence à l'une des quatre fonctions.
- Les deux premiers étages sont identiques et indiquent les niveaux minimums du liquide de refroidissement et du liquide lave-vitres. La sonde immergée est en relation avec l'entrée 8 de la porte A du circuit intégré U1. En présence de liquide, l'entrée broche 9 de la porte U1A est au niveau logique 1 alors que la broche 8 est amenée à la masse par la sonde. Ce NAND U1A porte donc sa sortie en broche 10 au niveau logique 1, signal qui atteint la porte U2A configurée en inverseur. La sortie broche 10 délivre un niveau logique 0 qui bloque le transistor T1, et empêche l'allumage de la LED DL1. Lorsque le niveau du liquide descend, la sonde n'assure plus de conduction et l'entrée 8 de U1A remonte au niveau logique 1, en provoquant une inversion de signal sur la broche 10 de U1A qui se propage sur U2A. La sortie 10 de U2A passe au niveau 1 et provoque la conduction de T1 puis l'allumage de la LED DL1.
- L'étage température, associé à sa circuiterie, se base sur le même principe. La variation de polarisation de l'entrée 2 de la porte C de U2 est obtenue par le pont diviseur formé par P1 et le NTC ou CTN (résistance à Coefficient de Température Négatif). Ce composant change de valeur en fonction de la température et provoque la variation de tension nécessaire à la commutation de la porte U2C, complétée dans sa tâche par l'inverseur U1C et T3 qui valide l'allumage de DL3.
- Le quatrième étage contrôle la tension de batterie. Ce circuit utilise la commutation d'une porte NAND puisque l'entrée 5 de U2D est maintenue constamment à 8V et que la tension de l'entrée 6 dépend directement de la tension présente aux bornes de la batterie du véhicule. Dès lors que cette dernière descend sous un niveau fixé par P2, la sortie 4 de U2D commande le transistor T4 et l'allumage de DL4. Comme le montage est alimenté par le circuit de bord du véhicule que l'on sait particulièrement instable et sujet aux brusques variations de tension, quelques précautions ont été prévues comme le placement de la diode D1 qui protège des éventuelles inversions de po-

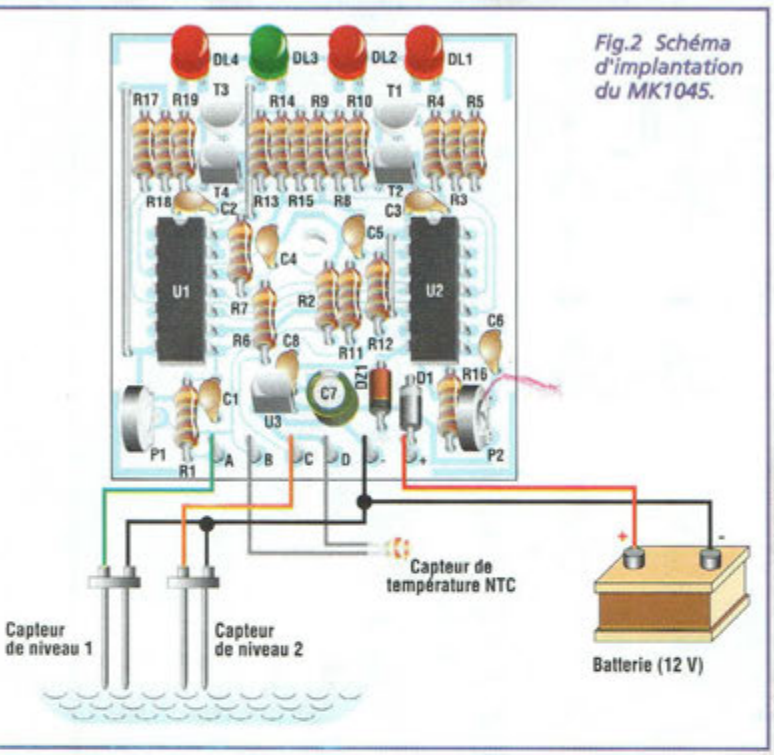
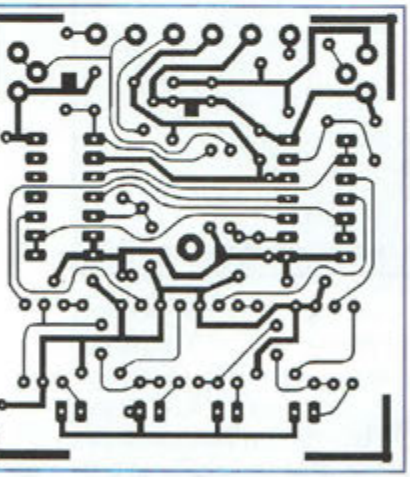


Fig.2 Schéma d'implantation du MK1045.



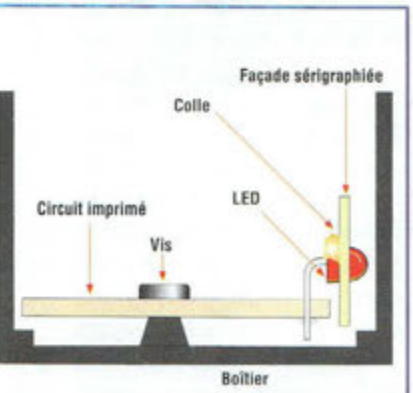


Fig.3 Installation de la platine dans le boîtier.

larité et par la diode zener DZ1 qui élimine les pics de tensions. Pour disposer d'une référence stable, la tension de 8 volts est stabilisée par le régulateur U3.

REALISATION PRATIQUE

A l'exception des sondes, placer tous les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. Le nombre de composants étant limité, leur montage ne pose pas de difficultés particulières. Installer U1 et U2 sur leurs supports précédemment installés et soudés sur la platine. Effectuer les quatre straps : trois sont repérés par une ligne pointillée. Le dernier est présent coté soudure entre les deux pastilles carrées, la première étant placée à la conjonction de P1 et C1, la seconde sur la piste reliant C7 avec C8. Ce strap requiert une longueur de fil isolé. Une petite vis passée au centre du circuit imprimé vient immobiliser la platine dans le boîtier. Avec de la colle, immobiliser la façade sur les quatre LED comme le montre la fig.3. Avant d'aborder les réglages et essais, réaliser les différentes sondes. Pour les niveaux de liquide, utiliser les bouchons du vase d'expansion du circuit de refroidissement et du réservoir plastique de lave-vitre. La longueur L des électrodes de la sonde doit être ajustée pour obtenir l'alarme au niveau souhaité (voir fig.4) Pour assurer un fonctionnement optimal de la sonde de température, la NTC doit être préalablement rendue étanche en l'immergeant plusieurs fois dans une colle type araldite. Pour l'emplacement, choisir la durit la plus haute qui va du moteur au radiateur. Noter la vue en coupe reproduite en fig.5 qui prévoit du ruban adhésif normal de carrosserie ou de la bande autovulcanisante qui résiste aux températures élevées. Les trois sondes seront reliées au circuit principal avec des fils de câblage similaires à ceux cheminant ailleurs dans le véhicule.

REGLAGE, ESSAIS

Le réglage est très simple.
Les alarmes relevant le niveau des liquides ne réclament pas de réglage et un verre d'eau suffit pour les tester.
Immerger les deux électrodes dans l'eau. La LED rouge doit s'éteindre (DL1 pour le niveau 1, DL2 pour le niveau 2) et en les retirant du liquide les LED doivent s'allumer.
La mise au point des autres fonctions sera effectuée après avoir monté le MK1045 dans le véhicule
Pour le réglage de la température, effectuer un parcours de 5 minutes. Une fois que le moteur a bien atteint sa température nominale de fonctionnement signalée par exemple par le déclenchement du ventilateur, amener le curseur de P1 au point où se produit l'allumage de DL3 (verte). Pour le niveau de tension de la batterie, patienter une nuit puis le lendemain, avant de démarrer le moteur du véhicule, régler le curseur de P2 juste avant l'allumage de la LED rouge DL4. Cette position correspond normalement à une tension batterie de 11,4 volts.
Le montage demande environ 100 mA pour fonctionner correctement

LISTE DES COMPOSANTS MK1045

Résistances de 1/4 watts 5%
R1 = 220 Kohms
R2 = 2,7 mégohms
R3 = 10 Kohms
R4 = 10 Kohms
R5 = 470 ohms
R6 = 220 Kohms
R7 = 2,7 mégohms
R8 = 10 Kohms
R9 = 10 Kohms
R10 = 470 ohms
R11 = 220 Kohms
R12 = 2,7 mégohms
R13 = 10 Kohms
R14 = 10 Kohms
R15 = 390 ohms
R16 = 220 Kohms
R17 = 10 Kohms
R18 = 10 Kohms
R19 = 470 ohms
DL1 à DL4 = LED rouge
DL5 = LED verte
U1 = CD4093
U2 = CD4011
U3 = 78L08
T1à T4 = BC237
C1à C6 = 100 nF multicouche
C7 = 100 µF elec 25V
C8 = 100 nF multicouche
D1 = 1N4004
DZ1 = zener 18V
P1 = 22 Kohms ajustable
P2 = 47 Kohms ajustable
Supports 14 broches
Circuit imprimé MK1045
Boîtier GPE023
Façade sérigraphiée
NTC 22 Kohms à 25°
Fil pour strap
Vis

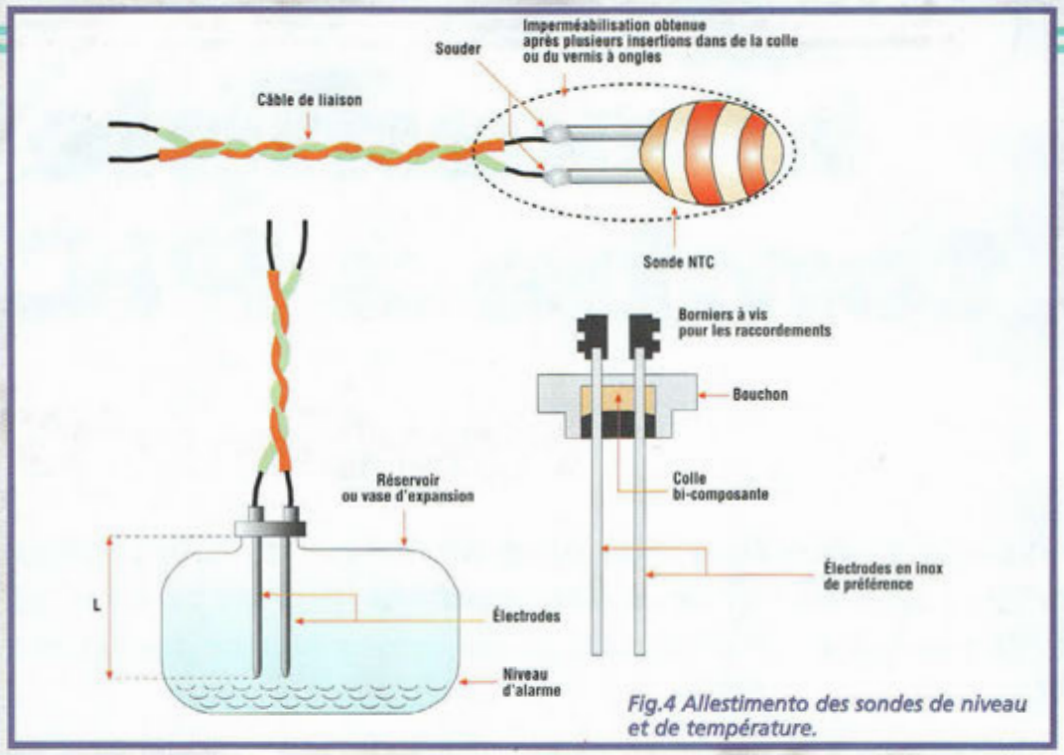


Fig.4 Allestimento des sondes de niveau et de température.

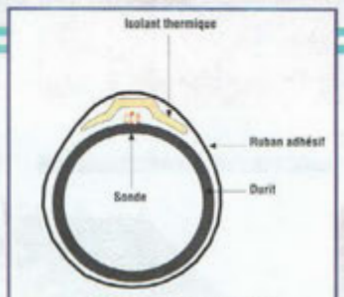


Fig.5 Fixation du capteur de température sur la durit de sortie.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet, référence MK 1045, comprenant tous les composants, circuit imprimé, boîtier avec façade percée et sérigraphiée, aux environs de 135,00 F

L'ensemble de ces fonctions vous permettront de ne lever le capot du compartiment moteur qu'à bon escient, avec l'assurance d'être averti avant même l'apparition de toute complication. Bien évidemment, il est possible de monter plusieurs platines qui pourront le cas échéant servir à tenir d'autres paramètres sous contrôle.

11, Place de la Nation
PARIS XI
Tél. : (0)1 55 25 88 00 - Fax : (0)1 55 25 88 01

ACCÈS ÉVIDENT :
Métro : Lignes 1-2-6-9
RER : Lignes A2 - A4
PARKING facile

Rendez-nous visite :
(Angle avenue de BOUVINES)
Un €URO-CONVERTISSEUR **OFFERT**
(pour tout achat de 100F minimum).

Catalogue **2000**
GRATUIT
(au comptoir)

NE

Vous recherchez : Un système d'alarme, un appareil de mesure, un kit, une documentation, un conseil technique, un composant ?
Quelque soit votre demande, **notre équipe est à votre service.**

L'exemple tombe à PIC

Partie n°6

Après avoir étudié en détail l'exécution d'un programme et des subroutines par une expérimentation concrète qui nous a conduit à la mise au point d'un chenillard à quatre LED, analysons maintenant le fonctionnement des lignes d'entrée/sortie du PIC.

LES PORTS A ET B

Le PIC16F84 dispose d'un total de 13 lignes I/O (I/O=In/Out = Entrées/sorties) organisées en deux ports dénommés PORT A et PORT B. Le PORT A dispose de 5 lignes configurables aussi bien en entrée qu'en sortie, identifiées par les mentions RA0, RA1, RA2, RA3 et RA4. Le PORT B dispose de 8 lignes configurables de la même façon, identifiées RB0, RB1, RB2, RB3, RB4, RB5, RB6 et RB7. La subdivision des lignes en deux ports distincts est déterminée par des liaisons de l'architecture interne du PIC16F84 qui prévoit la gestion des données de longueur maximum égale à 8 bits. Pour la gestion des lignes I/O par les programmes, le PIC dispose de deux registres internes pour chaque port dénommés **TRISA** et **PORTA** pour le PORT A et **TRISB** et **PORTB** pour le PORT B. Les registres **TRISA** et **TRISB** déterminent le fonctionnement en entrée ou en sortie de chaque ligne. Les registres **PORTA** et **PORTB** déterminent l'état des lignes de sortie ou renseignent sur l'état des lignes configurées en entrée. Chacun des bits contenus dans les registres mentionnés correspond à une ligne I/O.

Par exemple le bit 0 du registre **PORTA** et du registre **TRISA** correspond à la ligne RA0, le bit 1 à la ligne RA1 etc... Lorsque le bit 0 du registre **TRISA** est mis à zéro, la ligne RA0 est configurée en sortie et la valeur affectée au bit 0 du registre **PORTA** détermine l'état logique de cette ligne (0 = 0V, 1 = +5V). Quand le bit 0 du registre **TRISA** est mis à 1, la ligne RA0 est configurée en tant que ligne d'entrée et l'état logique imposé par la circuiterie externe de la ligne RA0 se trouve répercuté sur l'état du bit 0 du registre **PORTA**.

Donnons un exemple pratique : liaison d'une LED sur la ligne RB0 et d'un switch sur la ligne RB4. Le code à écrire est le suivant :

```
Movlm     00010000B
Tris  B
```

Le bit 0 est mis à zéro (ligne RB0 en sortie) et le bit 4 est porté à 1 (ligne RB4 en entrée). Dans la notation binaire du langage assembleur, le bit le plus à droite correspond au bit le moins significatif soit le bit 0. Pour allumer la LED, écrire simplement :

```
Bsf   PORTB,0
```

Pour l'éteindre :

```
Bcf   PORTB,0
```

Pour lire l'état du switch relié à la ligne RB4, le code est :

```
Btfss PORTB,4
Goto  SwitchAMasse
Goto  SwitchAuPLUS
```

Pour rendre plus adaptables les PIC aux différences exigences d'utilisation, Microchip (http://www.microchip.com) a implémenté différentes typologies d'états de sortie pour les lignes de I/O.

Il existe des groupes de broches dont le comportement est légèrement différent d'autres groupes.

Une meilleure connaissance du fonctionnement des différents états de sortie permet de mieux exploiter leurs caractéristiques et optimiser leur utilisation dans les projets.

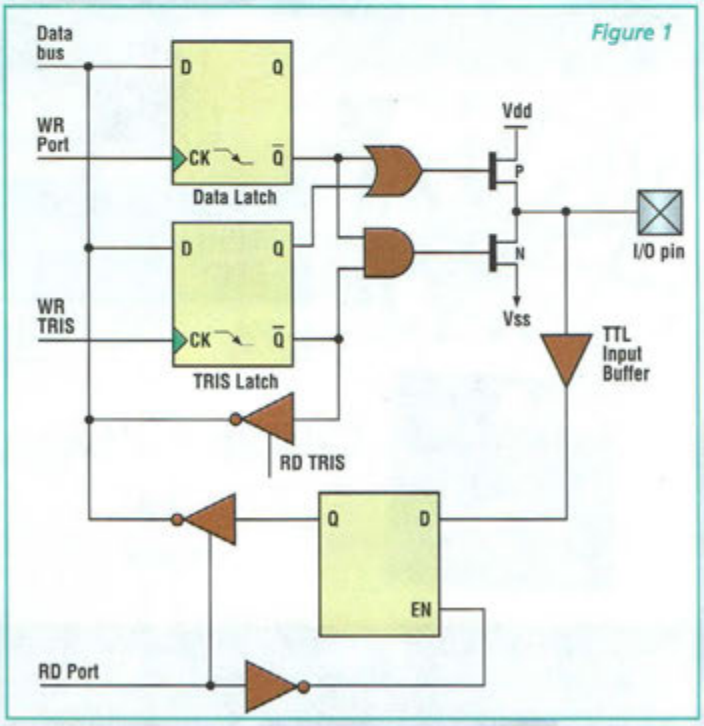


Figure 1

ETAGE DE SORTIE DES LIGNES RA0, RA1, RA2 ET RA3

Analysons tout d'abord le groupe de lignes RA0, RA1, RA2 et RA3 reproduit en fig.1 sur le schéma de l'étage de sortie extrait des datasheets de Microchip. La configuration d'une ligne comme entrée ou sortie dépend de l'état des bits dans le registre TRIS (TRISA pour le port A et TRISB pour le port B). Prenons comme exemple la ligne RA0 et analysons le fonctionnement de l'étage aussi bien lorsque la ligne fonctionne en entrée qu'en sortie.

Fonctionnement en Entrée :
Pour configurer la ligne RA0 en entrée, mettre à 1 le bit du registre TRISA avec l'instruction :

Bsf TRISA,0

Ceci détermine une commutation à 1 de l'état logique du flip-flop de type D-Latch indiqué dans le synoptique sous le nom TRIS latch. Chaque ligne I/O est associée à l'une de ces bascules flip-flop et l'état logique dans lequel il se trouve dépend de l'état logique du bit correspondant dans le registre TRIS (chaque bit du registre TRIS est physiquement implémenté avec un TRIS latch). La sortie Q du TRIS latch est reliée à l'entrée d'une porte logique de type OR. Ceci signifie que, indépendamment de la valeur présente sur l'autre entrée, la sortie de la porte OR est toujours à l'état haut compte tenu que l'une de ses entrées est au niveau logique 1. Ainsi, le transistor P ne conduit pas et maintient la ligne RA0 déconnectée du positif d'alimentation. De la même façon la sortie négative du TRIS latch est reliée à l'entrée d'une porte AND et la sortie de celle-ci sera toujours à 0 vu que l'une de ses entrées est au niveau logique 0. Dans cette condition également, le transistor N ne conduit pas ce qui maintient la ligne RA0 déconnectée de la masse. L'état logique de la ligne RA0 dépend exclusivement de la circuiterie externe à laquelle elle est reliée. En appliquant 0 à 5 volts à la broche RA0, il est possible d'en lire l'état en exploitant le circuit d'entrée du bloc représenté par **TTL input buffer** et le latch d'entrée.

Fonctionnement en sortie :
Pour configurer la ligne RA0 en sortie, mettre à 0 le bit 0 du registre TRISA avec l'instruction :

Bcf TRISA,0

Ceci détermine la commutation à 0 de la sortie Q du TRIS latch (avec pour corollaire la mise à 1 de la sortie Qbarre). Dans cette situation, la valeur en sortie des portes OR et AND dépend exclusivement de l'état de la sortie Qbarre du Data Latch. Comme pour le TRIS latch, le Data Latch dépend de l'état d'un bit du registre PORTA. Sa sortie négative est envoyée à l'entrée des deux portes logiques OR et AND et directement sur la base des transistors P et N. La mise à 0 du bit 0 du registre PORTA avec l'instruction :

Bcf PORTA,0

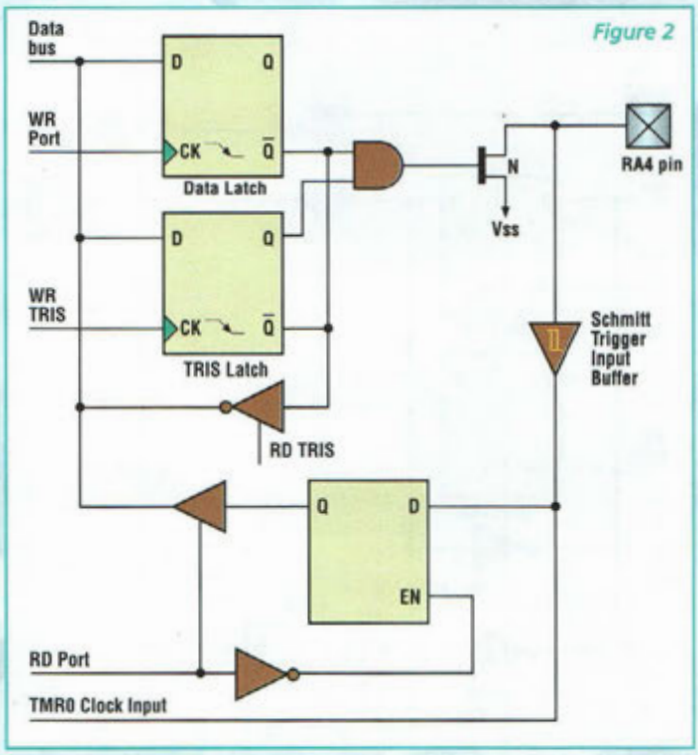
impose la conduction du transistor N avec la mise à 0 de la ligne RA0.
Lorsque le bit 0 est mis à 1 avec l'instruction :

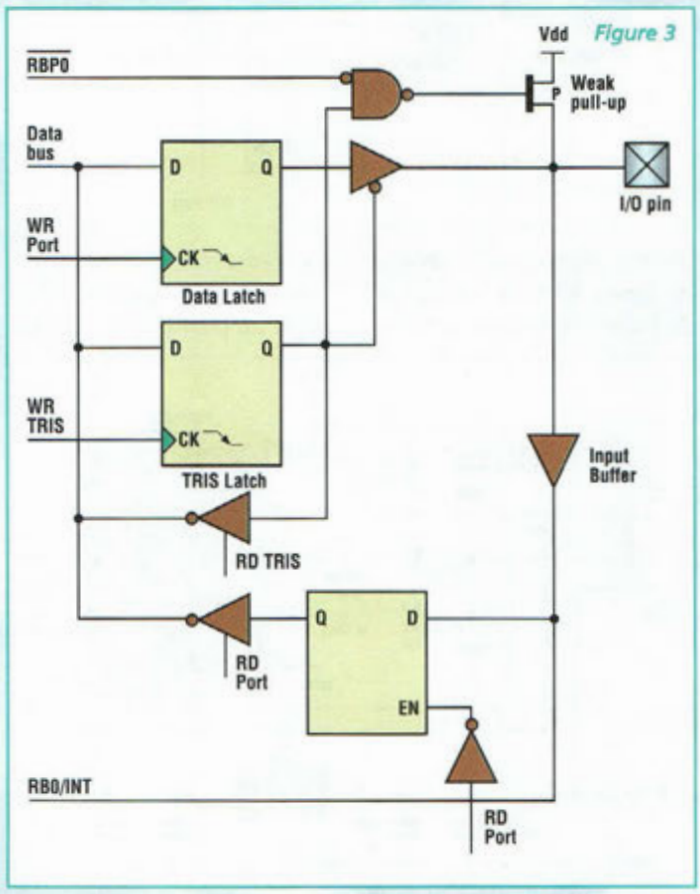
Bsf PORTA,0

Il s'ensuit la conduction du transistor P avec l'affectation au +5volts de la ligne RA0. Dans cette condition, il est toujours possible de relire la valeur envoyée sur la ligne par la circuiterie d'entrée.

ETAGE DE SORTIE DE LA LIGNE RA4

Voyons maintenant le fonctionnement de l'étage de sortie de la ligne RA4 qui se différencie de toutes les lignes I/O vu qu'elle partage la même broche du PIC16F84 que le TOCKI analysé par la suite.





La fig.2 montre le schéma synoptique de l'étage de sortie, toujours extrait du datasheet Microchip. La logique de commutation est substantiel-

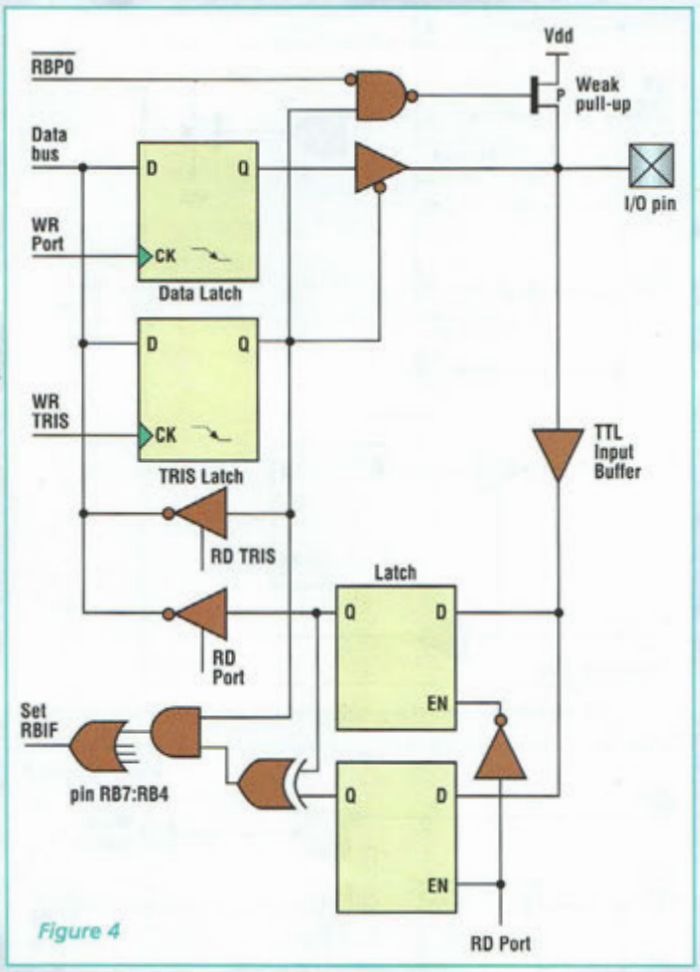


Figure 4

lement identique au groupe de lignes RA0-3 à l'exception de l'absence de la porte OR et du transistor P, c'est à dire toute la chaîne qui permet de relier au positif la ligne RA4.

En pratique, quand la ligne RA4 est programmée en sortie et mise à 1 elle est en réalité déconnectée du positif.
Vous avez bien sûr reconnu ce type de fonctionnement baptisé sortie à "collecteur ouvert".
Il est utile pour les applications qui nécessitent de partager un même raccordement avec plusieurs broches de sortie et montre la nécessité de mettre en haute impédance une ligne de sortie sans devoir la reprogrammer comme ligne d'entrée. Pour s'assurer que la ligne RA4 est bien au niveau logique1, relier extérieurement une résistance de pull-up, entre cette broche et le positif d'alimentation. Nous verrons ensuite l'utilisation de la ligne indiquée sur le schéma **TMR0 clock input (TOCKI)**.

ETAGE DE SORTIE DES LIGNES RB0, RB1, RB2 ET RB3.

Pour ce groupe de lignes, la logique de commutation reste inchangée. Elles disposent en plus d'une circuiterie de weak pull-up activable lorsque les lignes sont programmées en entrée. En entrée, en effet, comme nous l'avons précédemment évoqué, les lignes sont complètement déconnectées par le PIC vu que le transistor P comme le transistor N sont ouverts.
L'état des lignes dépend donc exclusivement de la circuiterie externe. Si la circuiterie est de type à collecteur ouvert ou est plus simplement constituée d'un simple poussoir qui, lorsqu'il est appuyé, relie à la masse la ligne de I/O, il est nécessaire d'insérer une résistance de pull-up attachée au positif pour être sûr que lorsque le poussoir est relâché, la ligne d'entrée soit bien affectée d'un niveau logique 1 stable.
La circuiterie de weak pull-up permet d'éviter l'utilisation de résistances de pull-up et peut être activée ou désactivée en agissant sur le bit **RBPU** (RegistreB Pull Up) du registre **OPTION**. La fig.3 reproduit le schéma synoptique de l'étage de sortie.
La seule ligne RB0 présente une caractéristique très particulière. Lorsqu'elle est configurée comme ligne d'entrée, elle est capable de générer en correspondance d'un changement d'état logique, une interruption immédiate du programme en exécution, et un appel à une subroutine spéciale dénommée **interrupt handler**.

ETAGE DE SORTIE DES LIGNES RB4, RB5, RB6 ET RB7

La circuiterie de commutation de ce groupe de lignes est identique au groupe RB0-3. Ces lignes disposent également de la circuiterie de weak pull-up.

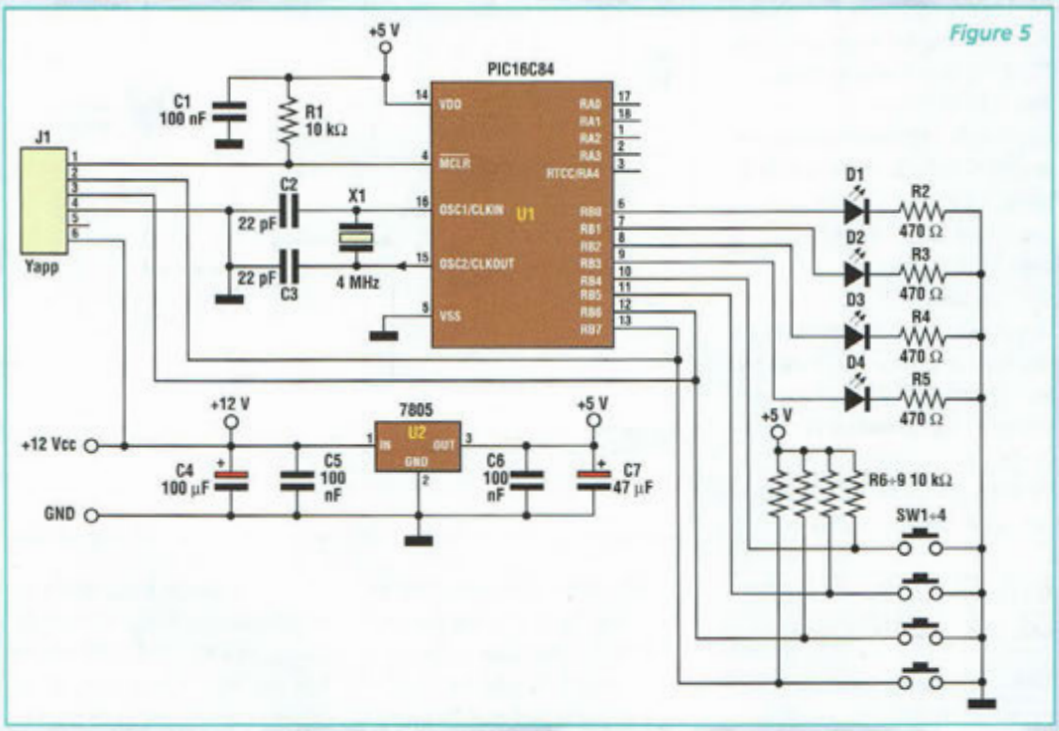


Figure 5

En plus, par rapport aux lignes RB0-3, ces lignes sont équipées d'un étage capable de relever des variations d'état sur une ligne quelconque et de générer une interruption dont la gestion sera bientôt abordée aux cours des prochains articles. La fig.4 montre le schéma synoptique de l'étage de sortie extrait comme tous les autres schémas du datasheet Microchip.

UN INPUT DE CLAVIER

Voici un programme d'exemple. Après avoir réalisé, dans le numéro précédent un chenillard en exploitant les lignes de RB0 à RB3 comme lignes de sortie, réalisons maintenant une entrée clavier en configurant les lignes de RB4 à RB7 comme lignes input.

Pour ceci, enrichissons le circuit présenté dans NE.48 avec 4 poussoirs dénommés SW1, SW2, SW3 et SW4 et reliés selon le schéma reporté en fig.5. Chacun de ces poussoirs est capable de commuter à la masse une ligne d'entrée normalement maintenue à +5 volts par une résistance (de R6 à R9) de rappel (pull up). L'exemple de la broche 10 du PIC16F84, montre que cette ligne est maintenue à +5volts jusqu'à ce que soit sollicitée la touche SW1 qui ramène la ligne à 0 Volt. Réalisons maintenant un programme d'exemple qui aura pour fonction d'assurer l'éclairage de chacune des LED D1, D2, D3 et D4 en correspondance de la pression d'une des touches SW1, SW2, SW3 et SW4.

Le listing 1 reprend le script du programme source complet. La partie initiale du programme comprend les mêmes instructions que celles des exemples précédents et en particulier les instructions :

```
Movlw    11110000B
Movwf    TRISB
```

qui configurent les lignes de RB0 à RB3 en sortie pour la liaison avec les LED et les lignes de RB4 à RB7 en entrée pour la liaison avec les quatre poussoirs. Voyons le reste du programme en partant de l'instruction :

```
Bcf   STATUS,RP0
```

Qui effectue un swap sur le groupe des registres 0 de façon que l'on puisse directement accéder à l'état des lignes I/O.

```
MainLoop
      Clrf   PORTB
```

Cette instruction éteint toutes les LED reliées sur le port B de façon que l'on puisse ensuite les allumer en fonction de l'état des poussoirs.

```
Btfss PORTB,SW1
Bsf   PORTB,LED1
```

Ces deux instructions sont effectuées pour chaque ligne reliée à un poussoir pour vérifier si le poussoir est appuyé et pour allumer la LED correspondante le cas échéant. En pratique l'instruction :

```
Btfss PORTB,SW1
```

ignore l'instruction suivante :

```
Bsf   PORTB,LED1
```

seulement si le poussoir SW1 est relâché. Dans le cas contraire cette instruction est exécutée et la LED s'allume. Ce test est effectué pour chaque touche. Une fois les quatre poussoirs testés, l'instruction suivante fait réexécuter la boucle principale via l'instruction :

```
Goto MainLoop
```

■

```
;*****************************************************
; L'exemple tombe à PIC
; INPUT.ASM
;
; © sergio TANZILLI
;;*****************************************************

        PROCESSOR       16F84
        RADIX           DEC
        INCLUDE         "P16F84.INC"

        ;Setup of PIC configuration flags

        ;XT oscillator
        ;Disable watch dog timer
        ;Enable power up timer
        ;Disable code protect

        __CONFIG   3FF1H

LED1    EQU        0
LED2    EQU        1
LED3    EQU        2
LED4    EQU        3
SW1     EQU        4
SW2     EQU        5
SW3     EQU        6
SW4     EQU        7

        ORG        0CH

        ;Reset Vector
        ;initialisation du programme et reset du CPU

        ORG        00H

        ;Passer sur second banc des registres pour accéder aux
        ;registres TRISA e TRISB

        bsf        STATUS,RP0

        ;Définition de la ligne I/O (0=sortie, 1=entrée)

        ;Définition du PORT A

        movlw      00011111B
        movwf      TRISA & 7FH

        ;Définition du PORT B
        ;Les lignes RB0 à RB3 reçoivent une affectation en tant que
        ;ligne de sortie pour recevoir les quatre LED
        ;Les lignes RB4 à RB7 sont programmées en entrée pour
        ;recevoir les contacts des touches

        movlw      11110000B
        movwf      TRISB & 7FH

        ;revenir sur le premier banc des registres

        bcf        STATUS,RP0

        MainLoop
        ;éteindre toutes les LED
        clrf       PORTB

        ;teste l'état de SW1 et allume la LED1 si appui
        btfss      PORTB,SW1
        bsf        PORTB,LED1

        ; teste l'état de SW2 et allume la LED2 si appui
        btfss      PORTB,SW2
        bsf        PORTB,LED2

        ; teste l'état de SW3 et allume la LED3 si appui
        btfss      PORTB,SW3
        bsf        PORTB,LED3

        ; teste l'état de SW4 et allume la LED4 si appui
        btfss      PORTB,SW4
        bsf        PORTB,LED4

        goto       MainLoop

        END
```

LISTING 1

ANCIENS NUMEROS

REVUE N° 2 :
- THÉORIE : Un nouveau semi-conducteur : l'IGBT
- Alimentation 10-14 volts 20A utilisant les IGBT
- THÉORIE : Initiation au fonctionnement des tubes électroniques
- Preamplificateur HI-FI stereo à FET
- Analyseur de spectre simple & effficace

REVUE N° 5 :
- Préamplificateur d'instrumentation de 400 kHz à 2 GHz
- Préamplificateur HIFI stéréo à lampes
- Chargeur d'accus CD/NI ultra rapide
- Protection pour enceinte avec anticloc
- Etoile de noël à LED bicolores
- Générateur sinusoidal à faible distortion
- Relais photo déclenchable

REVUE N° 6 :
- THÉORIE : Lampes et haute fidélité
- Détecteur de métaux LF à mémoire
- Testeur de télécommande radio VHF-UHF
- Thermostat de précision à sonde LM.35
- Relais microphonique
- Générateur de bruit RF 1 MHz à 2 GHz

REVUE N° 7 :
- Mini-alimentation universelle 5 A 19 V - 0,2 A
- THÉORIE : Un convertisseur de fréquence performant : le NE.602
- Table d'effets speciaux vidéo
- Expanseur stéréo pour l'holophonie
- Clignotant électronique 220 volts
- Conversion des signaux symétriques / asymétriques

REVUE N°8 :
- Testeur de télécommande infragrouge
- Détecteur de fuite de gaz
- Milliohmmètre
- Mire TV couleur hd
- Onduleur 12 -> 200 V 50 Hz

REVUE N°11 :
- Convertisseur 12 V 28 V 5 ampères
- Colonne vu-mètre 220 V
- Préampli pour cellule à bobine mobile
- THÉORIE : Instructions pour JVFAX7.Ø
- Extension 8 entrées-8 sorties LX1127
- Générateur d'impulsions programmable
- Générateur BF

REVUE N°13 :
- Extension voltmètre pour platine LX1127
- Simulateur de portes logiques
- Vaporisateur à ultrasons
- Détecteur de fuite de gaz
- Impédancemètre réactancemètre BF de précision
- THÉORIE : L'effet Peltier

REVUE N°34 :
- THÉORIE : Câblage pour moniteur de vidéosurveillance
- Alimentation 12 volts pour tube néon
- Trois temporisateurs simples et universels
- Filtre stéréo universel avec MF10 ou TLC10
- Prédiviseur paramétrable 100 MHz
- Détecteur de champs électromagnétiques
- Amplis BF intégrés
- Ampli lampes pour casque
- THÉORIE : Programmation des ST6
- THÉORIE : Nouveau logiciel simulateur pour ST6

REVUE N°39 :
- Microswitch à rayons infrarouges
- Appareil de magnétothérapie BF
- Préampli RIAA avec filtre antirumble
- Temporisatreur longue durée
- Ampli stéréo 20 watts RMS classe A IGBT
- Mixeur stéréo à trois canaux
- Equalizeur sélectif
- Leurre électronique pour pécheurs
- THÉORIE : ST6 mémoires RAM-EEPROM
- THÉORIE : L'oscilloscope (1)
- INFORMATIQUE : Le routage

REVUE N°41 :
- Générateur à microprocesseur pour la ionophorèse
- Mini-roulette
- Charge active
- Lumières psychédéliques programmables
- Déperdimètre pour appareils électriques
- Alimentation de 2,5 à 25 volts 5 ampères
- Thermostat à échelles multiples
- Détecteur d'absence
- ANTENNES : Propriétés et caractéristiques des antennes d'émission/réception (2)
- THÉORIE : Résonateurs à onde de surface
- THÉORIE : Piles et accumulateurs rechargeables
- THÉORIE : La simulation des circuits électroniques(2)

REVUE N°42 :
- Récepteur test pour téléphones cellulaires
- Gaussmètre digital
- Carillon mélodique
- Gazouillis électronique
- Prescaler pour fréquencemètre
- Tachymètre infrarouge
- Fréquencemètre digital
- Détecteur de fuites d'eau
- Récepteur satellites météosat et polaires
- THÉORIE : L'oscilloscope et ses applications
- THÉORIE : Le formulaire radiofréquences
- ANTENNES : Propriétés et caractéristiques des antennes d'émission/réception (3)
- THÉORIE : Fiche technique des composants
- THÉORIE : La simulation des circuits électroniques(3)

REVUE N°43 :
- Contrôle de tonalité stéréo
- Vox antivox pour RTX
- Table d'effets spéciaux vidéo
- Recharge d'accus CD/NI ultra rapide
- Filtre électronique pour magnétoscopes
- Tens
- VFO programmable de 26 à 160 MHz
- THÉORIE : La simulation des circuits électroniques(4)
- THÉORIE : Connectez deux ordinateurs entre eux
- THÉORIE : La fonction SPI pour l'échange de données
- THÉORIE : Montages test SPI

REVUE N°45 :
- Alarme ventilateur CPU
- Préampli d'antenne 120 à 200 MHz
- Emetteur TV audio vidéo
- Mini générateur de signaux carrés
- Extension de test pour oscilloscope
- Alarme à signaux canalisés
- Barrière infrarouge longue portée
- Microémetteur téléphonique FM UHF
- Microrécepteur audio UHF
- Télécommande par téléphone à 4 canaux
- Récepteur VHF à bande étroite
- THÉORIE : Les ondes électromagnétiques (2)
- THÉORIE : Diodes laser à pompage optique état solide
- THÉORIE : Les microcontrôleurs PIC (2)
- THÉORIE : L'électronique digitale : La porte AND
- THÉORIE : Atelier lampes
- THÉORIE : Collection radio : Histoire et technique
- THÉORIE : Stockage des données informatiques sur CDROM
- THÉORIE : Le logiciel Pspice (dernière partie)
- THÉORIE : Fiches Radioworks

REVUE N°46 :
- Clôture électrique
- Emetteur FM à synthèse digitale
- Dispositif de protection pour enceinte
- Microémetteur UHF
- Ampli 2 x 50 Watts
- Détecteur de touche
- Noise Gate
- Radiocommande bi-canal sécurisée
- Transmetteur téléphonique
- Détecteur fuite de gaz
- Alarme automobile rustique
- Radiocommande UHF 433,9 MHz
- THÉORIE : Les ondes électromagnétiques (3)
- THÉORIE : Les microcontrôleurs PIC (3)
- THÉORIE : L'électronique digitale : La porte OR
- THÉORIE : Les microcontrôleurs PIC (3)
- THÉORIE : Laser médical
- THÉORIE : Atelier lampes
- THÉORIE : Fiches Radioworks
- INFORMATIQUE : Logiciel Quickroute 4.0

REVUE N°47 :
- Girouette digitale
- Récepteur ultrasonique
- Hygrostat électronique
- Ensemble de radiolocalisation
- Bruitage vapeur des trains
- Synthétiseur ferroviaire
- Régulateur de qualité d'air
- Récepteur 40 mètres avec BFO
- Botillon de père noël
- Père noël musical
- Angelot musical
- Nœud papillon psychédélique
- Bougie électronique
- Générateur pour la ionophorèse (1)
- Système de radiodiffusion FM bande UHF
- Serrure à touch memory
- THÉORIE : Les ondes électromagnétiques (4)
- THÉORIE : Optique pour laser
- THÉORIE : Les microcontrôleurs PIC (4)
- THÉORIE : Quickroute 4.0 et Tina
- THÉORIE : La réalisation des circuits imprimés par l'amateur électronicien
- THÉORIE : L'électronique digitale : Les portes NOT NAND NOR
- THÉORIE : Collection radio : Histoire et technique
- THÉORIE : Fiches Radioworks

REVUE N°48 :
- Micro émetteur FM CMS
- Ampli audio à MOSFET de 60 watts
- Ampli SUBWOOFER 60 watts
- Générateur de ionophorèse
- Radar universel à ultrasons
- Talkie-walkie 433 MHz FM
- Emetteur FM 80 à 108 MHz
- Convertisseur DC/DC pour ampli "Car audio"
- Système de télécommande DTMF à 12 voies
- Émetteur universel à quartz 49,89 MHz
- Emetteur audio vido 224 MHz
- THÉORIE : Les ondes électromagnétiques (5)
- THÉORIE : Expérimentation laser
- THÉORIE : Les microcontrôleurs PIC (5)
- THÉORIE : La logique programmable
- THÉORIE : Atelier lampes
- THÉORIE : Les logiciels Quickroute et TINA
- THÉORIE : Fiches Radioworks

BON DE COMMANDE ANCIENS NUMÉROS NOUVELLE ELECTRONIQUE

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

Code Postal : ..... Ville : .....

Je désire recevoir les numéros 2 - 5 - 6 - 7 - 8 - 11 - 13 - 34 - 39 - 41 - 42 - 43 - 45 - 46 - 47 - 48 (*) de NOUVELLE ELECTRONIQUE

au prix de 25 F par numéro soit au total : numéros x 25 F (port compris) = F ❑ Abonné ❑ Non abonné

Vous trouverez ci-joint mon règlement: ❑ **par chèque bancaire** ❑ **par chèque postal** ❑ **par mandat** **(pas de paiement en timbres ni en espèces)**

Chèque à libeller à l'ordre de **PROCOM EDITIONS S.A - Espace Joly - 225 RN 113 - 34920 LE CRÈS**

(*) Rayer les mentions inutiles

Merci de noter vos coordonnées en LETTRES MAJUSCULES

NE 49 - 04/2000

nouvelle
ELECTRONIQUE
IMPORT EXPORT

EXTRAIT DE NOTRE CATALOGUE GENERAL

Commande par minitel : 3615 IFRANCE*NEMINI

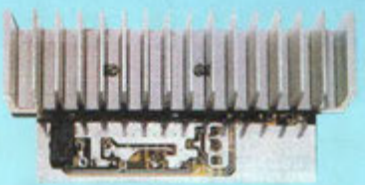
COMMANDEZ PAR TÉLÉPHONE ET RÉGLEZ AVEC VOTRE CARTE BLEUE

IMPORTATEUR

nuova ELETTRONICA

LX 1426,
Kit sonde logique TTL et CMOS complet, **159 F**

KC 1418,
Kit amplificateur entrée 0,04 W, sortie 10 W, 144/146 MHz, complet,
375 F



KC 1421,
Kit transistor Pin-Out-Checker, complet,
229 F

Retrouvez tous nos kits sur notre site : www.nouvelleelectronique.com

ALIMENTATION A CHARGEUR

LX 1335	Kit alimentation pour LX 1406	110,00 F
KC 1126	Kit alimentation train électrique, complet	354,00 F
KC 1364	Kit alimentation 2,5 a 25 Volts digit, complet	1293,00 F
KC 5004	Kit alimentation 5-6-9-12-15V 1A	395,00 F
KC 1069	Kit chargeur accu a UM.2400, complet	426,00 F
KC 1159	Kit chargeur accu de 1,2 à 7,2 V / 12 V, complet	495,00 F
KC 1426	Kit chargeur batterie automatique, complet	959,00 F
KC 1427	Kit convertisseur 12V à 28V, complet	269,00 F
KC 1131	Kit platine alimentation 3/18 Volts 2 A, complet	200,00 F
KC 1168	Kit régénérateur d'Accu CD/NI, complet	619,00 F

AUDIO

KC 1164	Kit ampli Hi-Fi stéréo à IGBT 2 X 100 W, complet	1799,00 F
KC 1361	Kit ampli Hi-Fi stéréo à IGBT 2 X 20 W classe A, complet	1790,00 F
KC 1113.34	Kit ampli Hi-Fi stéréo à lampes EL34, complet	3404,00 F
KC 1113.88	Kit ampli Hi-Fi stéréo à lampes KT 88, complet	3862,00 F
KC 1240	Kit ampli Hi-Fi stéréo à lampes classe A, complet	2082,00 F
KC 1144	Kit ampli casque à Fet, complet	462,00 F
KC 1309	Kit ampli casque à lampes, complet	934,00 F
KC 1320	Kit ampli préampli Hi-Fi stéréo à 12 lampes, complet	5996,00 F
KC 1391	Kit convertisseur mono/stéréo, complet	169,00 F
KC 1285	Kit décodeur surround, complet	2042,00 F
KC 1177	Kit expanseur stéréo tridimensionnel, complet	289,00 F
KC 1198.12	Kit filtre actif cross over 12 V, complet	560,00 F
KC 1198.220	Kit filtre actif cross over 220 V, complet	490,00 F
KC 1315	Kit guitare sound processeur, complet	1200,00 F
KC 1140	Kit préampli Hi-Fi à lampes, complet	2278,00 F
KC 1150	Kit préampli Hi-Fi à Fet, complet	1111,00 F
KC 1275	Kit préampli micro sensible, complet	347,00 F
KC 1333	Kit préampli pour guitare électrique, complet	390,00 F

RADIOELECTRONIQUE

LX 1343	Kit épurateur d'air, complet	510,00 F
KC 1175	Kit générateur biostimulateur musculaire, complet	1388,00 F
KC 1097	Kit générateur électroanesthésique, complet	779,00 F
KC 1365	Kit générateur ionophorèse, complet	835,00 F
KC 1146.2	Kit générateur magnétothérapie BF complet (2 MP96)	1428,00 F
KC 1293	Kit générateur magnétothérapie HF complet (2 Nappes)	1335,00 F
KC 1324	Kit générateur magnétothérapie HF de voiture, complet	407,00 F
KC 1387	Kit générateur tons, complet	1165,00 F
KC 1408	Kit stimulateur musculaire, complet	761,00 F

DETECTION / ALARME

LX 1396	Kit alarme radar 10 GHz avec DRO	330,00 F
LX 1423	Kit alarme Home Guard, sans sirène	168,00 F
LX 1424	Kit alarme émetteur, complet	295,00 F
LX 1425	Kit alarme récepteur, complet	317,00 F
LX 1407	Kit compteur Geiger, complet	771,00 F
LX 1267	Kit contrôleur de bobinages	125,00 F
KC 1370	Kit détecteur d'absence tx/rx, complet	350,00 F
LX 1373	Kit détecteur de fuite d'eau	199,00 F
KC 1045	Kit détecteur de métaux, complet	598,00 F
LX 1287	Kit détecteur de micro espion, complet	178,00 F
KC 1310	Kit détecteur mesureur de champs LCD, complet	480,00 F
LX 1436	Kit mesureur électromagnétique, complet	625,00 F
LX 1339	Kit enregistreur automatique téléphonique, complet	165,00 F
LX 1125	Kit gauss mètre digital LCD, complet	325,00 F
KC 1411.2	Kit radiocommande 2 canaux	499,00 F
KC 1411.4	Kit radiocommande 4 canaux	545,00 F
SE2.05	Capteur infrarouge pour LX 1423	245,00 F
AP01.115	Sirène pour LX 1423	60,00 F
KC 1409	Télécommande 4 canaux pour KC1411 monté	125,00 F

MESURES

KC 1302	Kit analyseur distorsion harmonique, complet	454,00 F
KC 1118	Kit analyseur spectre pour oscilloscope, complet	629,00 F
KC 1405	Kit analyseur de spectre 100 KHz à 1 GHz, complet	8200,00 F
KC 1191	Kit analyseur réseau secteur LCD, complet	800,00 F
LX 1189	Kit base de temps à quartz	61,00 F
KC 1013	Kit capacimètre à microprocesseur, complet	767,00 F
KC 1340	Kit capacimètre digital auto zéro, complet	815,00 F
LX 1116	Kit charge B.F. 8 Ohms 150 watts, complet	212,00 F
LX 1117	Kit charge H.F. 52 Ohms 120 watts, complet	364,00 F
KC 1188	Kit compteur universel 4 digits, complet	490,00 F
KC 1313	Kit contrôleur de vidéo composite RVB, complet	280,00 F
KC 1056	Kit décibel mètre 20 leds, complet	395,00 F
KC 1366	Kit déperdimètre, complet	280,00 F
KC 1414	Kit fréquencemètre analogique, complet	165,00 F
KC 1190	Kit fréquencemètre B.F. de 1 Hz à 1 MHz, complet	548,00 F
KC 1232	Kit fréquencemètre 1 Hz à 2,3 GHz, complet	1690,00 F
KC 1374	Kit fréquencemètre 10 Hz à 2 GHz, complet	1210,00 F
KC 1345	Kit générateur B.F. PRO 2 Hz à 5 MHz, complet	1090,00 F
KC 1337	Kit générateur B.F. 10 à 50 Khz , complet	410,00 F
KC 1142	Kit générateur de bruit 1 Mhz à 2 GHz, complet	403,00 F
KC 973	Kit générateur d'impulsions programmable, complet	945,00 F
KC 1308	Kit générateur R.F. de 100 Hz à 1 GHz, complet	5190,00 F
KC 1160	Kit générateur sinusoïdal, complet	165,00 F
KC 1088	Kit hygromètre 17 leds, complet	517,00 F
KC 1192	Kit Impédancemètre / Réactancemètre BF, complet	966,00 F
LX1422	Kit inductancemètre pour contrôleur	259,00 F
LX 1393	Kit mesureur impédance d'antenne, self, complet	149,00 F
KC 1330	Kit mesureur R.L.C.Z. mètre vectoriel, complet	1360,00 F
KC 1132	Kit mesureur Ph-Mètre thermomètre LCD, complet	792,00 F
LX 1351	Kit mire vidéo, VGA, SVGA, 16/9, complet	690,00 F
LX 1429	Kit pont réflectométrique, complet	170,00 F
LX 1169	Kit préampli. d'instrumentation 400 Khz à 2 GHz complet.	110,00 F
LX 1394	Kit rosmètre complet	890,00 F
LX 1395	Kit rosmètre tores ferrite, complet	165,00 F
LX1426	Kit sonde logique TTL et CMOS	159,00 F
KC 1109	Kit testeur de CI affichage digital, complet	690,00 F
LX 1274	Kit testeur de diodes varicap, complet	242,00 F
LX 1272	Kit testeur de mosfet, complet	119,00 F
KC 1266	Kit testeur de piles actif, complet	202,00 F
LX 1180	Kit testeur de télécommande radio VHF-UHF, complet	89,00 F
KC 1223	Kit testeur de transistors avec facteur bêta, complet	290,00 F
LX 1228	Kit testeur de transistors, complet	151,00 F
KC 1421	Kit testeur de transistors, affichage digitale	229,00 F
KC 1111	Kit testeur de thyristor et triac, complet	323,00 F
KC 1124	Kit testeur de thyristor et triac vumètre, complet	416,00 F
KC 899	Kit wattmètre HF 30 Mhz max 1000 w, complet	496,00 F

METEO

AINT30.05	Antenne parabole ajourée Météosat 24 dB, complet	425,00 F
AINT 9.05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F
TV970	Convertisseur CMS météosat HRPT monté	890,00 F
KC 1163	Kit récepteur météosat, complet	1180,00 F
LX 1375	Kit récepteur météosat numérique, complet	1790,00 F
AINT 9.07	Préamplificateur polaire en CMS monté	159,00 F
KC 1195	Kit télécommande de monture équatoriale	706,00 F

RADIO

LX 1418	Kit amplificateur FM 10W 140-146 MHz	375,00 F
KC 1077	Kit antenne active 1,7 à 30 MHz, complet	820,00 F
KC 1030	Kit antenne active Grandes Ondes, complet	473,00 F
LX 895	Kit convertisseur GO / OC, complet	127,00 F
KC 1312	Kit écho roger-beep, complet	390,00 F
KC 1021	Kit émetteur 21-27 MHz 10 W, complet	584,00 F
KC 1349	Kit émetteur 144 - 146 MHz, complet	290,00 F
LX 1416	Kit émetteur de sonorisation, par le 220V	330,00 F
LX 1388	Kit émetteur micro 433 MHz	239,00 F
KC 1059	Kit horloge radioamateur, complet	711,00 F
KC 1148	Kit interface DSP JV-FAX, complet	790,00 F
KC 1237	Kit interface Hamcomm, complet	268,00 F
KC 1184	Kit interface modem packet 1200 Bauds, complet	481,00 F
KC 1026	Kit interface RTTY, complet	333,00 F
KC 1336	Kit interface RTTY SSTV, complet	235,00 F
LX 873	Kit préamplificateur 144/148 MHz	153,00 F
LX 467	Kit récepteur FM 88-190 MHz	345,00 F
KC 1346	Kit récepteur 38 à 860 MHz AM/FM digit, complet	1990,00 F
LX 1417	Kit récepteur de sonorisation, par le 220V	440,00 F
LX 1389	Kit récepteur micro 433 MHz	305,00 F
LX 1224	Kit VFO FM multibande, complet	381,00 F
KC 1378	Kit vox antivox TRX, complet	390,00 F

VIDEO

KC 1386	Kit filtre électronique pour magnétoscope, complet	540,00 F
LX 1406	Kit fondu pour vidéo, sans alimentation LX1335	199,00 F
LX 1413	Kit modulateur UHF pour tv sans prise scart	143,00 F
KC 940	Kit table d'effet vidéo, complet	658,00 F
KC 1415	Kit scanner réception audio vidéo, complet	2290,00 F
MTV40	Moniteur 4" LCD couleur	890,00 F

DIVERS

LX 1350	Kit anti calcaire électronique, complet	240,00 F
KC 1259	Kit anti moustique à ultrasons, complet	225,00 F
KC 1332	Kit anti rongeur électronique, complet	389,00 F
LX 1194	Kit carillon mélodique a deux entrées, complet	155,00 F
KC 1226	Kit convertisseur chasseur d'ultrasons, complet	353,00 F
LX 1398	Kit générateur de décharges HT	130,00 F
LX 727	Kit leurre électronique pour la pêche, complet	149,00 F
KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
LX 1419	Kit pilotage moteur pas à pas	75,00 F
LX 1420	Kit pilotage circuit de puissance LX1420	295,00 F
KC 1292	Kit transformateur de tesla, complet	1238,00 F

Demandez notre catalogue (+ de 250 kits) contre 5 timbres à 3,00 F.

Prix exprimés en francs français, sauf erreur typographique.

BON DE COMMANDE : A renvoyer à : **NOUVELLE ELECTRONIQUE IMPORT-EXPORT**
96 rue Roger Salengro - BP 203 - 34401 Lunel Cedex - **Tél : 04 67 71 10 90 - Fax : 04 67 71 43 28**

NOM : ..... Prénom : .....
Adresse : .....
Code postal : ..... Ville : ..... Votre n° de téléphone : .....
Votre n° client : ..... Votre E-mail : . .....

EXEMPLE : KIT alimentation train électrique, complet KC 1126 1 354,00 F 354,00 F

DÉSIGNATION ARTICLE	RÉFÉRENCE	QUANTITÉ	PRIX UNITAIRE	PRIX TOTAL

JE CHOISIS MON MODE DE PAIEMENT :
❑ Chèque bancaire ou postal (à l'ordre de Nouvelle Electronique Import) ❑ Mandat-lettre
❑ Avec ma carte bancaire Expire le : |_|_|_|_|
Numéro de la carte : |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Montant total des articles .....
Frais de traitement et de port + 50,00 F
TOTAL A PAYER .....

NE 49-04/2000

La logique programmable

2ème partie

Après avoir évoqué l'évolution technologique des systèmes électroniques, et décrit les différentes règles qui ont prévalu à l'émergence des éléments programmables, intéressons-nous plus particulièrement désormais à l'objectif de cet article qui se veut vous faire découvrir les secrets des circuits FPGA (Field Programmable Logic Array).

Les circuits FPGA sont des circuits intégrés composés d'éléments logiques de bases entièrement configurables par programmation. Ils représentent de bons compromis en matière d'universalité et d'encombrement et s'avèrent économiques. Un FPGA moderne est un peu à l'image d'une feuille de papier millimétré. N'importe quel dessin peut y être représenté dans l'espace disponible. Nul besoin d'être un artiste pour y croquer votre dessin, puisque les erreurs et les imprécisions peuvent être effacées rapidement sans laisser de traces indélébiles.

Une fois un bon résultat graphique obtenu, l'on peut ensuite abandonner le crayon à papier pour repasser les contours à l'encre de chine et finaliser rapidement le graphique et assurer sa pérennité.

Le cycle de développement d'un FPGA s'apparente à ce descriptif. L'esquisse du dessin correspond à la définition préalable des paramètres qui influent sur la configuration interne. Elle ne s'effectue pas

```
Name        Count10;
Revision    01;
Device      p16rp4;

/* Decade Counter */

/* This is a 4-bit up/down decade counter */
/* with sync clear capability. */

/** Inputs **/

pin 1 = clk ; /* Counter clock */
pin 2 = clr ; /* Counter clear input */
pin 3 = dir ; /* Counter direction input */
pin 11 = !oe ; /* Register output enable */

/** Outputs **/

pin [14..17] = [Q3..0]; /* Counter outputs */
pin 18 = carry;      /* RippLe carry out */

/** Declarations and Intermediate Variable Definitions **/

field count = [Q3..0]; /* declare counter bit field */
$define S0 b'0000     /* define counter states */
$define  Sl    b'0001
Sdefine  S2    b'0010
$define  S3    b'0011
$define  S4    b'0100
Sdefine  S5    b'0101
$define  S6    b'0110
$define  S7    b'0111
Sdefine  S8    b'1000
$define  S9    b'1001

field mode = [clr,dir];        /* declare mode control field */
up = mode:O;                   /* define count up mode */
down = mode:l;                 /* define count down mode */
clear = mode:[2..3];           /* define count clear mode */

/** Logic Equations **/

sequence count {               /* free running counter */

present S0   if up      next S1;
             if down    next S9;
             if clear   next S0;
present S1   if up      next S2;
             if down    next S0;
             if clear   next S0;
```

Listing 1

avec un crayon mais réclame une série de programmes spécifiques à installer sur l'ordinateur.

Si les fonctions à réaliser sont peu nombreuses et simples, il convient de préparer un bref test dans un langage descriptif, (voir listing 1).

Lorsque les circuits à créer sur le silicium sont nombreux et complexes, il est préférable de rédiger un schéma électrique comme celui qui est reproduit en fig.1. La seconde phase à effectuer prévoit la compilation, soit la transformation des données en un langage numérique nécessaire pour assurer la configuration dans le circuit FGPA. La manœuvre physique d'écriture peut être assurée soit par un programmateur électronique spécifique prenant en charge la programmation du FPGA seul, soit par la simple connexion par câble entre l'ordinateur et la platine temporaire ou définitive qui reçoit l'implantation du FPGA (programmation in situ).

Dans ces conditions, il ne faut que quelques secondes pour passer du concept originel, contenu dans le schéma, au prototype terminé et prêt à l'usage.

En présence d'une erreur, par exemple un signal mal calibré, un niveau inversé, une temporisation incorrecte, il est possible d'apporter immédiatement une correction en mettant à jour l'information au sein du programme source et en effectuant ensuite une nouvelle compilation avec reprogrammation de la configuration du FPGA.

Après avoir vérifié le bon fonctionnement dans toutes les conditions d'utilisation, il est ensuite possible de passer éventuellement à la production en série qui peut s'envisager de deux manières en fonction des besoins quantitatifs. Pour les quantités modestes accompagnées d'une demande de marché restreinte, l'on utilise des chips FPGA identiques au prototype mais inscriptibles une seule fois (One Time Programming). Lorsque les quantités sont importantes et que le délai de livraison peut souffrir de

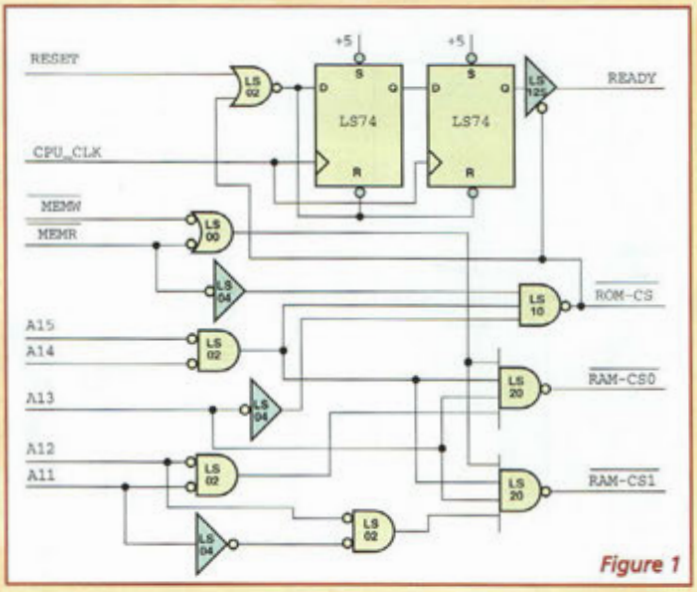


Figure 1

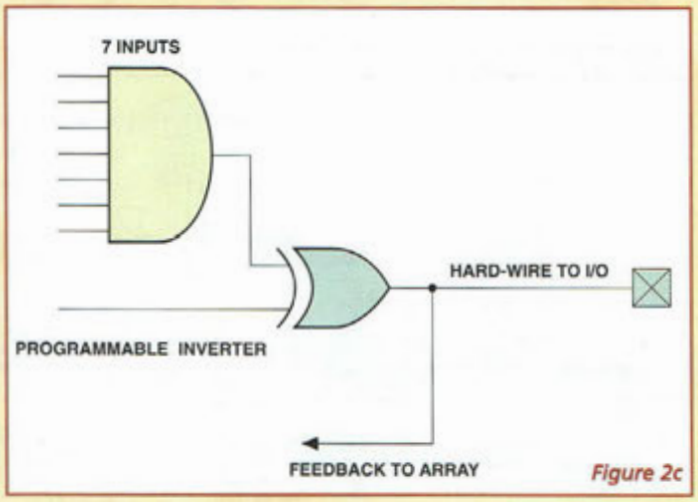


Figure 2c

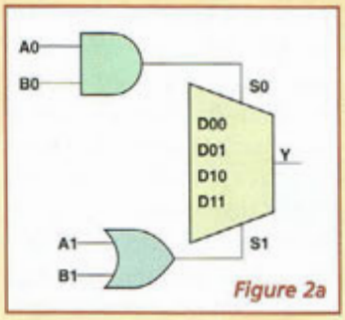


Figure 2a

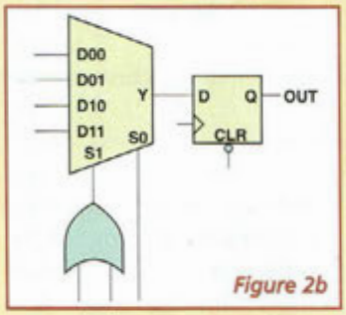


Figure 2b

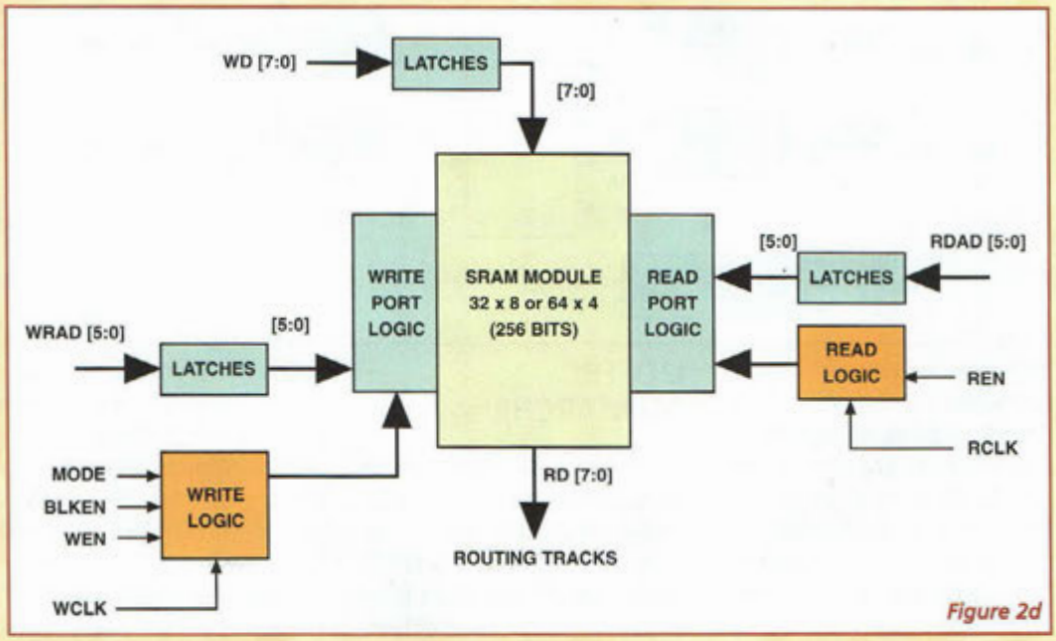


Figure 2d

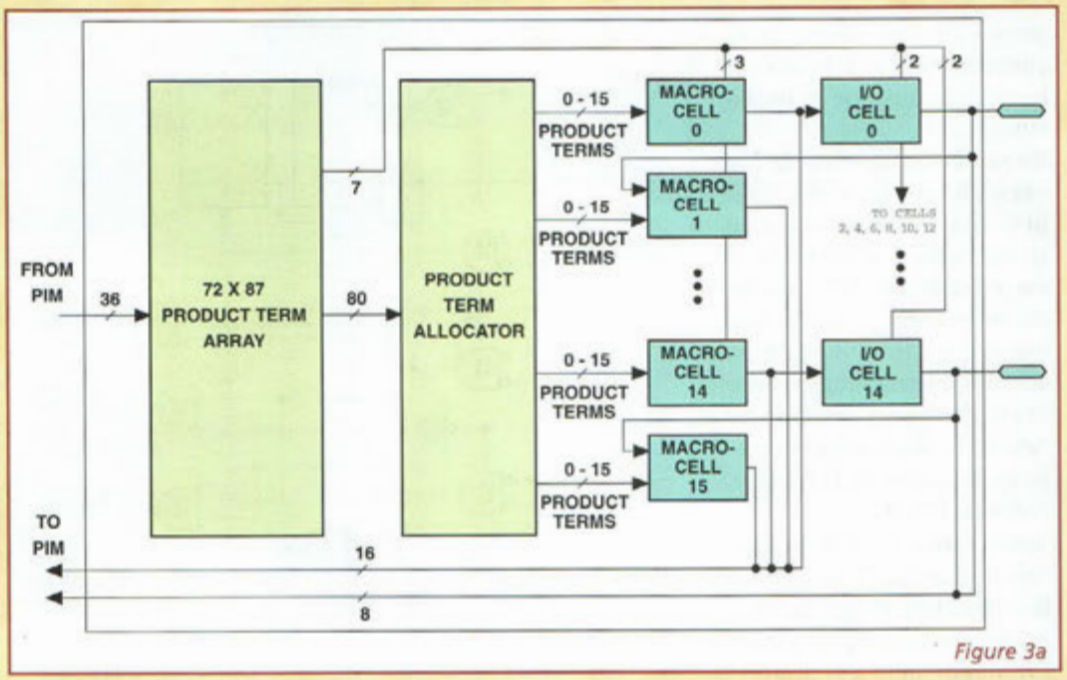


Figure 3a

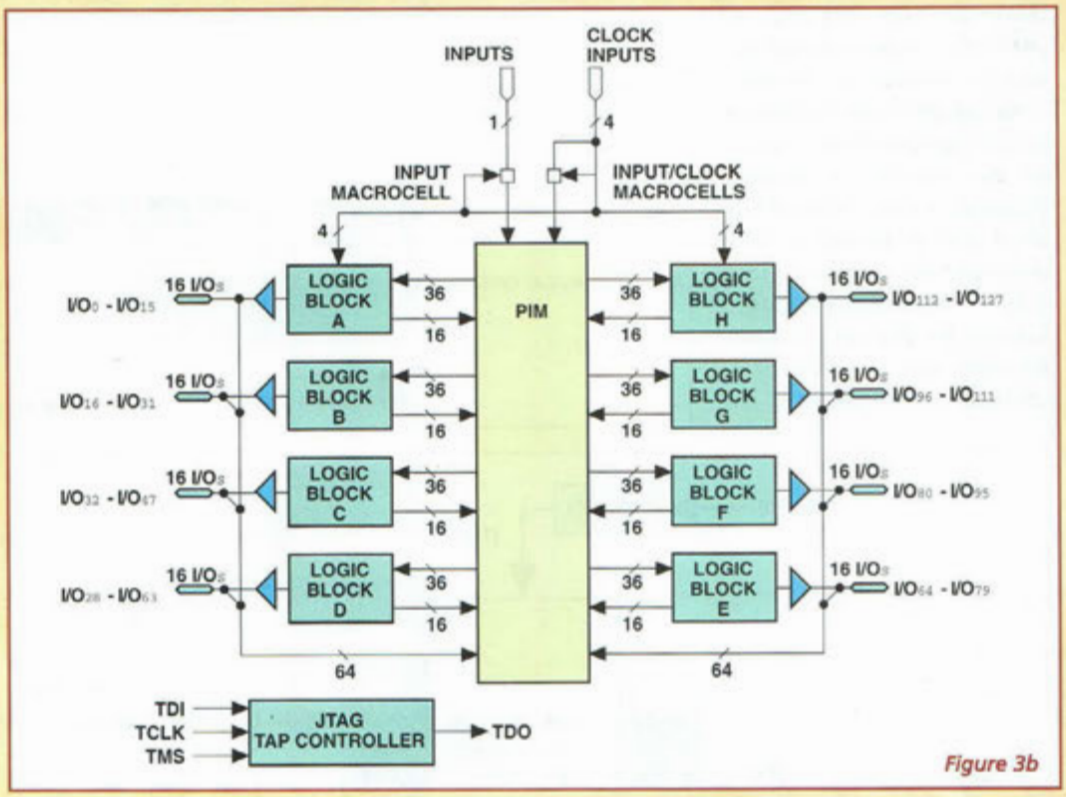


Figure 3b

quelques semaines d'attente, les fichiers de données sont livrés à un fabricant spécialisé qui assure la gravure directe sur le silicium d'un circuit équivalent, cette dernière solution offrant l'avantage de baisser notablement les coûts de revient.

L'OFFRE DU MARCHE

Par ordre alphabétique, et sans prétendre couvrir l'offre globale disponible sur ce segment de marché, les fabricants oubliés voudront bien nous en excuser (les échantillons étant toujours les bienvenus à la rédaction), passons en revue les différents types de FPGA approvisionnables.

La première famille de FPGA étudiée est la 42MX de Actel Corporation. A la différence des simples dispositifs PLA, ici ces objets très complexes sont destinés à des emplois dans des circuits à microprocesseur au sein de platine à haute intégration. Les circuits 42MX se déclinent dans les boîtiers de grande surface avec 84, 100, 160 et parfois 272 broches. La structure de base peut être ramenée à une série de trois circuits de base ou modules élémentaires dénommés par Actel sous les références C, S et D. Selon les modèles, un simple chip peut renfermer 336 à 1184 blocs C, de 348 à 1230 groupes S et de 0 à 24 sections D. Les modules de type C, dits également modules à logique combinatoire, intègrent la structure reproduite en fig.2A et effectuent quelques opérations AND, OR et NOT sur trois groupes d'entrée (deux A, deux B et quatre D). Les modules de type S, (séquentiels) ajoutent un flip-flop à la structure (fig.2B) et permettent de gérer des fonctions de capture de données (latching) à haute vélocité avec un simple bloc opérationnel. Les circuits de type D, (décodeurs) ont leur structure reproduite en fig.2C et sont attachés aux broches d'entrée-sortie tout en ayant la possibilité d'agir également sur le réseau logique interne (feedback to array). Le circuit le plus élaboré de la famille 42MX dispose de 10 secteurs de circuit SRAM (Static Random Access Memory), organisés comme le montre la figure 2D et librement utilisables pour former différentes structures de mémorisation avec 32x8 ou 64x4 éléments utiles. Au-delà des caractéristiques décrites, sont évidemment présentes les possibilités communes de connecter les broches dans différents points du circuit, et

d'agir sur le fonctionnement interne par l'intermédiaire des niveaux logiques d'entrée.

Les connexions physiques entre les différents blocs sont effectuées au moyen d'anti fusibles (antifuses), une sorte de contact électronique normalement ouvert que l'on peut fermer de façon permanente de l'extérieur et configurer à loisir en quelques secondes. La famille 42MX peut trouver une utilisation dans les platines à haute vélocité des microprocesseurs modernes à 32 bits et est compatible avec les techniques spécifiques PCI (Peripheral Component Interconnect) à +5 et +3,3V.

Un second exemple de logique programmable de hautes performances est offert par la famille 37000 de Cypress Semiconductor Corporation. Ici l'architecture présente de nombreux blocs égaux avec les caractéristiques identiques pour lesquels la dénomination officielle des circuits est CPLD (Complex Programmable Logic Device). Les CPLD sont des FPGA mais cette référence explicite est choisie pour mieux définir les possibilités internes réelles. Les éléments de la famille 37000 peuvent être assimilés comme une extension du circuit de base 22V10 présenté comme exemple dans l'article précédent. Comme ce dernier, ces circuits disposent d'une excellente flexibilité, et offrent de bonnes prestations et une certaine simplicité de mise en oeuvre.

Les différents modèles disponibles contiennent de 2 à 32 blocs logiques, chacun présentant la configuration interne reproduite en fig.3A. Un groupe de huit blocs donne vie au dispositif 37128 (voir fig.3B). Le rectangle PIM central représente la Programmable Interconnect Matrix c'est à dire la matrice programmable d'interconnexion qui peut être configurée de l'extérieur pour créer dans le circuit les ensembles fonctionnels à déployer. La programmation peut être changée à loisir, même lorsque le circuit est physiquement soudé à la platine définitive (fonction ISR = In-System Reprogramming).

Ceci signifie que les connexions externes des broches ne changent pas de fonction même si le circuit interne est altéré. Il est ainsi possible d'intervenir sur d'éventuels délais de propagation interne. Cet aspect peut s'apparenter à du perfectionnisme, mais sur des platines qui travaillent à 100 ou 200 MHz, il est indispensable de maintenir courtes les connexions électriques et assurer une rapidité optimisée

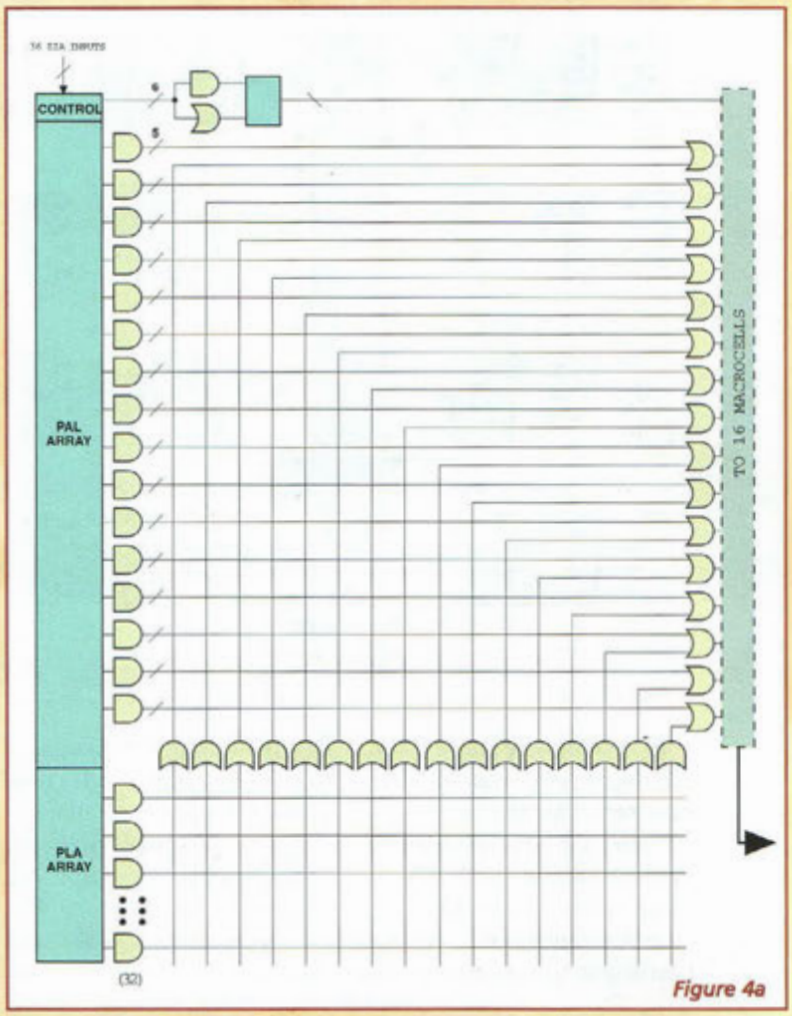


Figure 4a

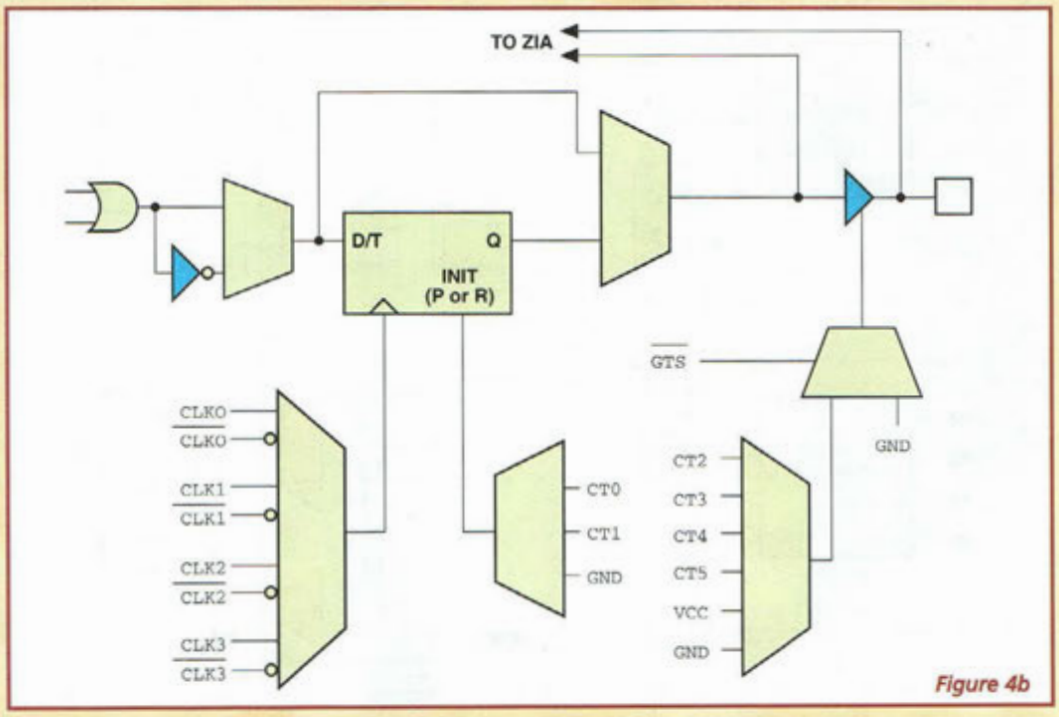


Figure 4b

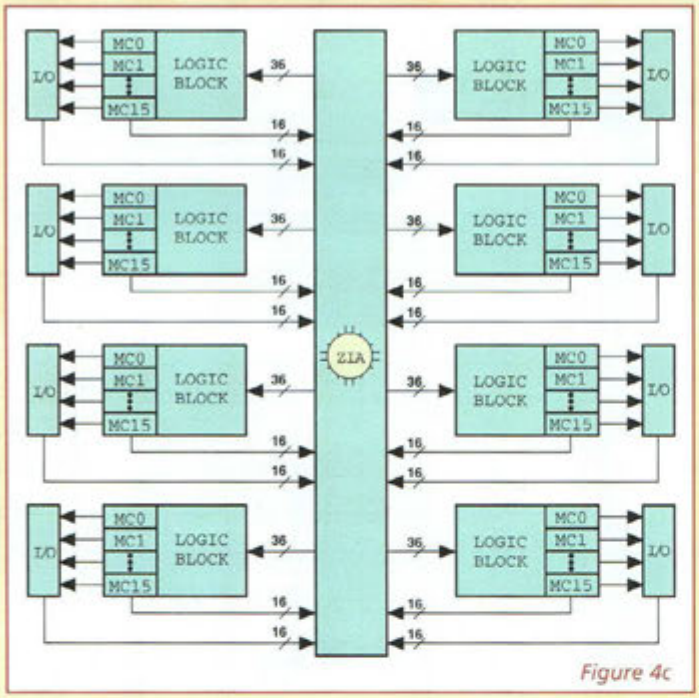


Figure 4c

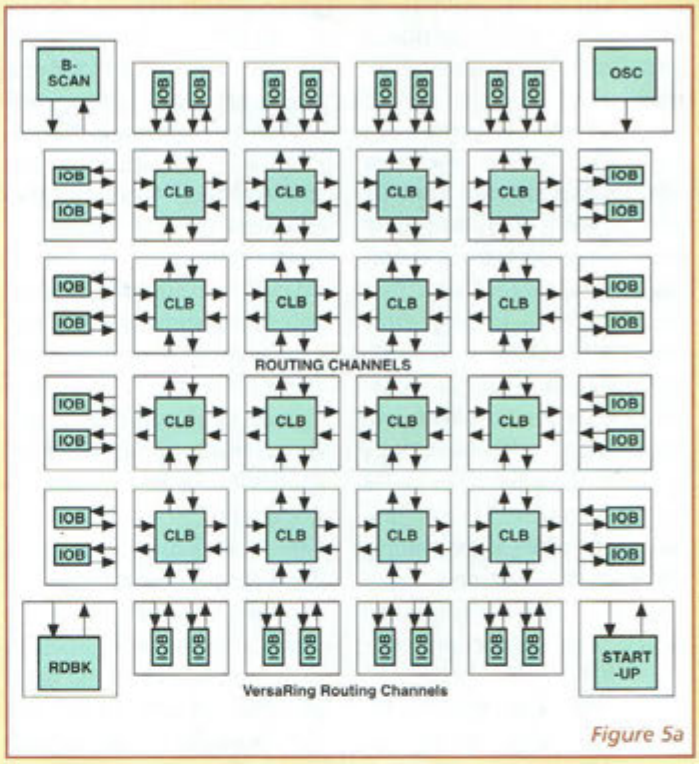


Figure 5a

pour les temps de propagation physique des signaux. Les programmes modernes de support au développement des composants FPGA et CPLD plus complexes prévoient toujours une simulation et une quantification des délais cumulés de propagation des signaux internes, puisque dans des situations limites, quelques nanosecondes en plus ou moins font réellement la différence. Les objets de la série 37000 sont disponibles en boîtiers de différentes formes avec brochage standard, à pas étroit et BGA (Ball grid Array), de 44 à 352 contacts.

Le troisième exemple de logique programmable est présenté par Philips Semiconductors et répond au nom de PZ5 lorsqu'il est alimenté par une tension de 5V ou PZ3 pour 3,3V. Ici aussi, la dénomination de CPLD au lieu de FPGA est cohérente, car l'élément de base des circuits est le bloc logique élémentaire reproduit en fig.4A, montrant le rangement côte à côte des macrocellules visibles en fig.4B. La connexion de plusieurs blocs peut former le circuit complet représenté en fig.4C, relatif au circuit PZ5128 figurant au sommet de l'actuelle gamme. Le grand rectangle visible au centre repéré par ZIA correspond au Zero-Power Interconnect Array, c'est à dire au groupe d'éléments à conduction électrique programmable que l'usager peut configurer de l'extérieur pour intervenir en phase de production ou après avoir réalisé le montage sur la platine. La série PZ se caractérise par une consommation de courant très faible

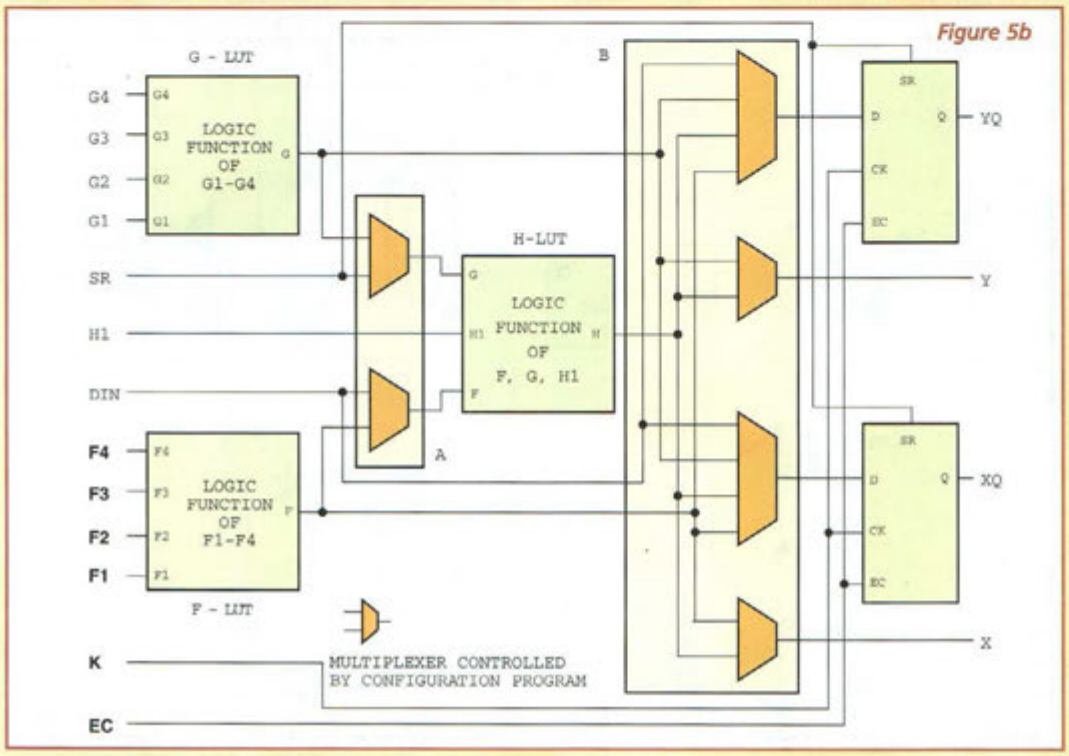


Figure 5b

même en sollicitation à des vitesses soutenues. Ainsi, la version à 32 macro-cellules consomme environ 35 µA au repos.

La dernière famille logique est produite par Xilinx, sous la référence commerciale XCS enregistrée sous la marque Spartan. Il s'agit là d'objets FPGA comprenant, entre autre, un certain nombre de circuits élémentaires identiques : les CLB (Configurable Logic Blocks) et les IOB (Input-Ouput Blocks). L'architecture générale est montrée en fig.5A par un schéma simplifié d'un CLB (fig.5B) et un IOB (fig.5C). Les légendes G-LUT, H-LUT et F-LUT représentent les Look-Up Tables (LUT).

L'utilisation des LUT permet d'effectuer un certain nombre de fonctions logiques de façon extrêmement rapide, puisque au lieu de réaliser différentes liaisons pour former par exemple un AND ou un OR à deux ou plusieurs entrées, on prépare une table avec les résultats écrits imposés. Les signaux à obtenir sont alors utilisés comme indication numérique de la ligne présentant le résultat et le jeu est fait.

Voyons maintenant en détail un petit exemple concret. La fonction AND, appliquée à un circuit à 4 entrées fournit le niveau 1 seulement lorsque toutes les lignes d'entrée sont à 1. La table de vérité à adopter peut alors être formée avec 16 lignes : écrire dans les 15 premières la valeur 0. A la dernière, adressée par la combinaison binaire 1111, correspond 4 entrées au niveau 1, mettre la valeur 1. Pour changer la fonction de AND à OR, il suffit de mettre à jour le contenu de la table en plaçant un 1 dans toutes les cellules à l'exception de la première, qui résulte de l'expression de la valeur 0000 sur les entrées. Les connexions électriques programmables dans les chip XCS s'effectuent à travers une série de circuits dénommés PSM, Programmable Switch Matrix (matrice de commutation programmable).

La fig.5D montre une cellule typique de commutation de la matrice, réalisée avec 6 interrupteurs à transistor spécialement pilotés par la logique de contrôle du chip. Les versions XCS disponibles vont de 100 à 784 CLB et de 77 à 205 broches d'entrée et sortie librement configurables.

Ce bref tour d'horizon sur les différents systèmes de logiques programmables a seulement permis de lever le voile sur cette technologie qui ne manquera pas d'éveiller certainement désormais quelques instincts de curiosité. Nombreux sont les fabricants de circuits intégrés qui proposent d'intéressantes solutions didactiques et qui fournissent gratuitement le software nécessaire pour évaluer les prestations de leurs nouveaux produits. Le mot d'ordre est donc l'expérimentation, soit au moyen de la simulation à l'ordinateur, soit par l'utilisation des techniques classiques sur platine mille trous ou platine prototype.

Pour apprendre les notions fondamentales liées à cette discipline, il n'est pas nécessaire d'aborder les objets complexes. L'expérimentation d'un petit projet basé sur un circuit PLA réinscriptible apporte déjà une bonne maîtrise du sujet. Il est toujours possible de continuer ensuite par la programmation des objets CPLD programmables. L'important étant bien évidemment de se divertir avec son hobby en évitant de se faire distancer par la technologie toujours plus ingénieuse, plus puissante et plus accessible, qui nous rappelle que l'électronique du troisième millénaire n'en a pas fini d'aller plus loin...

■

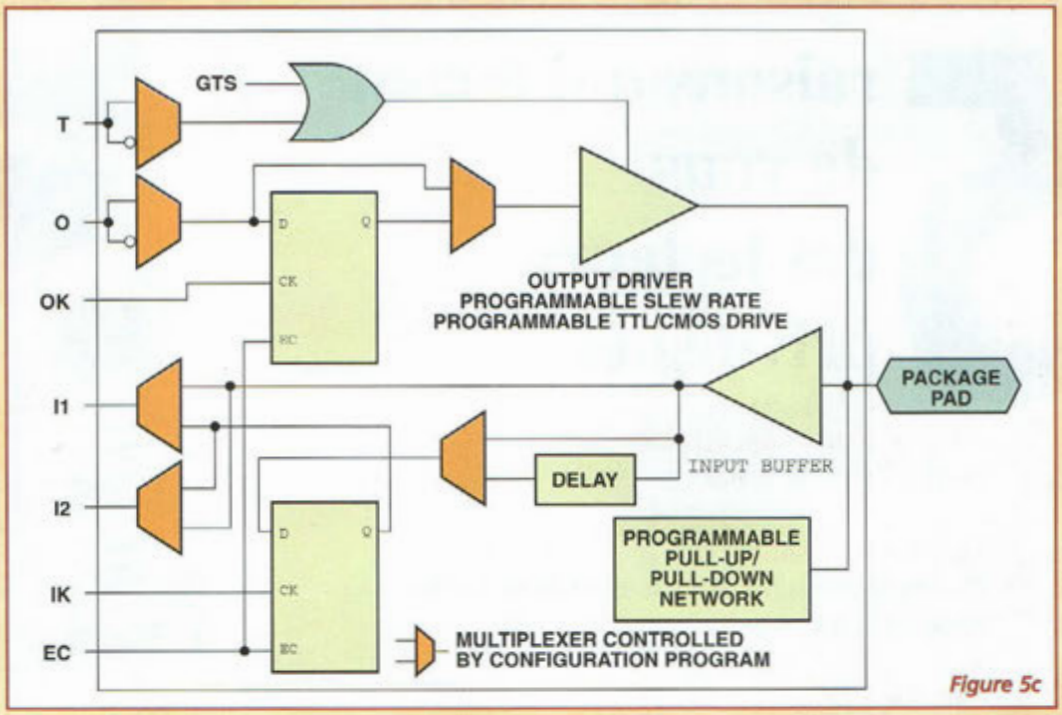


Figure 5c

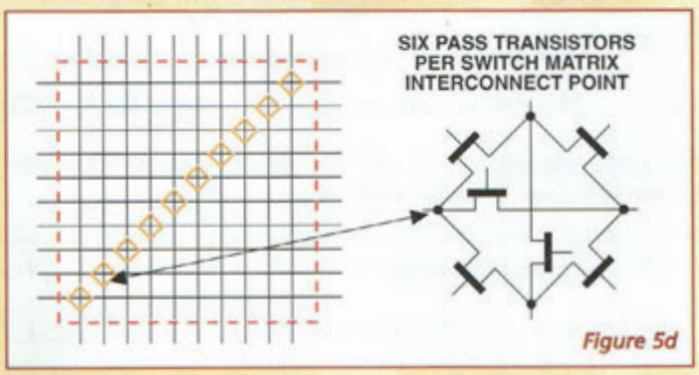


Figure 5d

Abonnez-vous !

5 raisons qui feront de vous des lecteurs privilégiés à nouvelle ELECTRONIQUE

1. **Une économie appréciable :**
Jusqu'à 2 mois de lecture gratuite**

2. **Satisfait ou remboursé :**
Pour toute résiliation, nous vous remboursons les numéros non servis.

3. **Rapidité et confort :**
Recevez, tous les 2 mois, votre magazine directement à domicile.

4. **Prix ? Pas de surpise !**
Nous garantissons nos tarifs pendant toute la durée de votre abonnement.

5. **Mobilité :**
Vous partez en vacances, vous changez d'adresse, dites-le nous, "NOUVELLE ELECTRONIQUE" vous suit partout.

1 an : 135 Frs
l'abonnement pour 6 numéros

2 ans : 250 Frs
l'abonnement pour 12 numéros

BULLETIN D'ABONNEMENT à nouvelle ELECTRONIQUE

à découper ou à photocopier et à retourner, accompagné de votre règlement à :
PROCOM EDITIONS SA - Abt "Nouvelle Electronique" - Espace Joly - 225 RN 113 - 34920 LE CRÈS

Oui, Je m'abonne à nouvelle ELECTRONIQUE pour

❑ **1 AN** (6 numéros) au prix de **135F** (175F Pays CEE)*
❑ **2 ANS** (12 numéros) au prix de **250F** (330F Pays CEE)*

(*) Autres pays nous consulter (Tél. : 04 67 16 30 40 - Fax : 04 67 87 29 65)
(**) Abonnement 2 ans France Métropolitaine

Nom : Mme, Melle, M. .....
Prénom : .....
Adresse : .....
..... Code Postal .....
Ville : .....

Ci-joint mon règlement (à l'ordre de PROCOM EDITIONS) ❑ par Chèque Bancaire ou Postal ❑ par Mandat-Lettre

❑ par Carte Bancaire Numéro de la carte : |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_| Expire le : |_|_|_|_|

N.E. n°49

«Conformément à la loi informatique et libertés, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification des informations vous concernant à FUN&FLY - 55 Bld de l'embouchure - 31200 TOULOUSE. Sauf opposition de votre part, ces informations pourront être utilisées par des tiers.»

ENCEINTES ACOUSTIQUES

À la recherche d'un meilleur son...

L'avènement des systèmes de communication multimédia, les appareils hi-fi bon marché et toutes sortes de nouveautés technologiques ont tendance à faire oublier qu'un bon son ne s'obtient qu'avec de bons haut-parleurs et composants connexes. Comme en radio où la qualité de l'antenne détermine le rendement de la station, en audiofréquences, c'est essentiellement la qualité du haut-parleur qui conditionne la qualité du son reproduit.

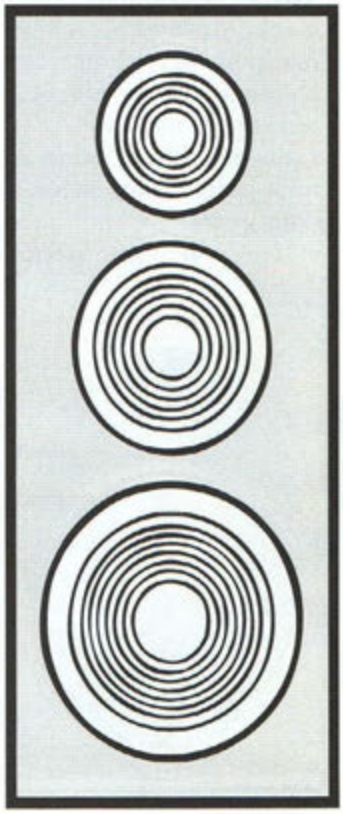
La différence entre un son reproduit avec un haut-parleur de qualité moyenne et le même son reproduit avec un haut-parleur de bonne qualité est, malgré certaines idées reçues, sûrement plus perceptible.
Malheureusement, dans le domaine grand public, les fabricants d'équipements acoustiques ont tendance à suivre une certaine "politique" tendant à produire des matériels bon marché, parfois au détriment de certaines qualités sonores.
Cependant, l'évolution technologique acquise en matière de traitement du son, permet aujourd'hui de rencontrer des matériels dont la qualité permettra de reproduire des sons dans une large bande-passante. Toutefois, ce n'est plus la qualité des haut-parleurs qui permet d'atteindre cet objectif, mais bien l'électronique qu'il y a derrière...
Du coup, on a "oublié" les qualités qu'un bon haut-parleur peut avoir.

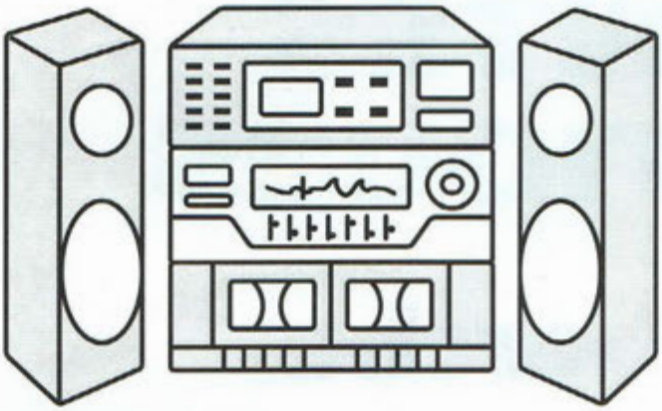
QUELLES QUALITÉS RECHERCHER ?

Le haut-parleur de bonne qualité doit être exempt de toute distorsion : il doit produire une forme d'onde correspondant exactement à la tension électrique appliquée à ses bornes.
Il doit aussi répondre aux fréquences dans toute la gamme de fréquences qu'il reçoit.
Le haut-parleur doit avoir une réponse linéaire vis-à-vis du signal qui lui est appliqué. En d'autres termes, le signal de sortie doit être proportionnel à la valeur de l'entrée, c'est-à-dire qu'il doit être libre de toute distorsion dans toute la gamme de volume requise.
Enfin, la robustesse et le coût sont d'autres critères qui peuvent être pris en compte.

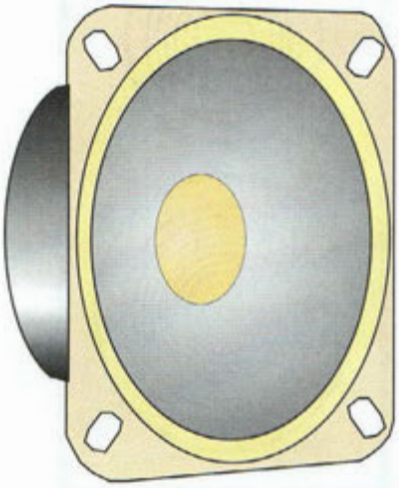
UN BON SON, C'EST QUOI ?

Toutes les bonnes bières n'ont pas le même goût, mais les brasseurs, bien qu'ils utilisent tous les mêmes matières premières, interprètent à leur façon leur conception de ce qui est bon.
Parallèlement, les fabricants de haut-parleurs font de leur mieux pour concevoir des dispositifs capables, selon





eux, de reproduire le meilleur son possible.
Ainsi, deux haut-parleurs réputés "de bonne qualité" peuvent ne pas reproduire un même son de façon identique. Certains haut-parleurs sont destinés à privilégier les basses, d'autres privilégient des tonalités différentes ; chaque haut-parleur a sa propre personnalité.
Tout le monde n'aime pas les mêmes boissons et nous n'achetons pas les mêmes marques de voitures. Nous n'entendons pas, non plus, de la même manière.
Dans un sens, le fait qu'un haut-parleur soit différent d'un autre est une bonne chose, car cela permet de satisfaire différentes "oreilles".
Le rôle du haut-parleur est de convertir le signal presque parfait provenant de l'amplificateur en un son de qualité équivalente, par déplacement de sa membrane qui exerce différentes pressions sur l'air ambiant. Seulement, le signal appliqué à ses bornes n'est pas toujours équivalant au signal qu'il reproduit.



RÉPONSE EN FRÉQUENCE

La réponse en fréquence est assurément l'une des caractéristiques les plus connues en la matière. Pour le concepteur, il est très difficile d'obtenir une large réponse en fréquence, en particulier lorsqu'il est limité à l'emploi d'un seul haut-parleur.
La première chose à déterminer est la gamme de fréquences nécessaire pour reproduire fidèlement de la musique. On dira, par convention, que l'oreille humaine est capable de recevoir des signaux entre 20 Hz et 20 kHz.
Comme chacun le sait, une bonne réponse en fréquence est nécessaire. Cependant, il convient de garder à l'esprit que les courbes de réponse en fréquence ne donnent pas une mesure complète des performances du haut-parleur. Ces courbes sont de simples guides. En outre, parmi les choses qui n'apparaissent pas sur de telles courbes figurent la distribution spatiale, la distorsion harmonique et les propriétés d'intermodulation. Les performances du haut-parleur sont, en effet, affectées par ces caractéristiques (liste non exhaustive) en même temps que la réponse en fréquence. Lorsque deux haut-parleurs présentant les mêmes courbes ne "sonnent" pas de la même façon, cela signifie que d'autres caractéristiques affectent le fonctionnement du système.

DISTRIBUTION SPECTRALE

La distribution spectrale doit être uniforme à différents angles par rapport à l'axe du haut-parleur. Si le diagramme polaire est irrégulier, le signal sonore reproduit va changer à mesure que l'auditeur se déplace de part et d'autre de l'enceinte. Le comportement polaire d'un haut-parleur conique conventionnel est souvent mauvais aux fréquences élevées.
Les haut-parleurs coniques génèrent plusieurs sources de distorsion.
L'une de ces sources provient de la légèreté du matériau utilisé pour sa fabrication : lorsque sa rigidité est insuffisante, des modes de vibration parasite peuvent être induits.
À certaines fréquences, le cône ne se déplace plus comme un piston, comme il le devrait, et produit des tonalités harmoniques indésirables. Le choix du matériau est donc un facteur déterminant.
La distorsion d'intermodulation est le fruit de l'addition et de la soustraction de fréquences qui n'ont aucune relation harmonique avec la fréquence fondamentale. C'est, à n'en pas douter, assez désagréable à entendre.

DIMENSIONS DU HAUT-PARLEUR

On obtient de meilleures performances aux fréquences basses avec un haut-parleur de grand diamètre plutôt qu'avec un haut-parleur de faible diamètre.
En effet, le diamètre du haut-parleur est en relation directe avec la longueur d'onde à reproduire. Ainsi, un cône de grand diamètre présentera une résistance de rayonnement plus élevée à une fréquence (basse) donnée qu'un cône de faible diamètre.
Étant donné que la résistance de rayonnement détermine la puissance acoustique, le cône de grand diamètre donne un meilleur son aux fréquences basses. On peut donc en conclure que le diamètre du haut-parleur est directement lié à la réponse en fréquence et à la puissance admissible.

DISPERSION DU SON

Les caractéristiques de dispersion d'un haut-parleur peuvent avoir un effet prononcé sur la qualité du son reproduit.
Bien des haut-parleurs ont tendance à présenter une

dispersion étroite à mesure que la fréquence du signal augmente, un peu à la manière d'un tuyau d'arrosage doté d'une de ces fameuses pommes réglables. L'effet peut atteindre un tel point où le son devient très désagréable à écouter.
En revanche, la dispersion aux fréquences bases ne pose aucun véritable problème, car les basses se dispersent naturellement, grande longueur d'onde oblige.

PUISSANCE ADMISSIBLE ET IMPÉDANCE

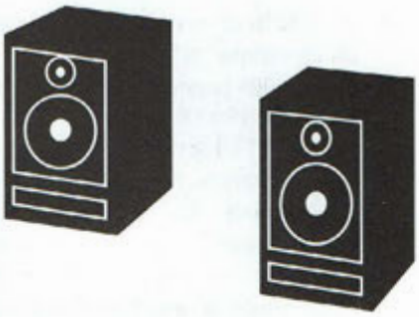
La puissance admissible et l'impédance d'un haut-parleur sont des caractéristiques qui génèrent beaucoup de confusion, et certains fabricants en profitent dans leurs arguments publicitaires pour mieux vendre.
Faites très attention aux puissances annoncées.
Il faut, en effet, que le haut-parleur soit capable d'encaisser toute la puissance (réelle) de l'amplificateur, au risque d'endommager ce dernier.
La plupart des fabricants de bonne foi indiquent l'impédance de leurs haut-parleurs en "impédance nominale".
Il faut garder à l'esprit que l'impédance augmente de manière significative lorsque la fréquence d'entrée est abaissée vers la résonance. L'impédance d'un haut-parleur n'est pas fixe, tout comme la courbe de réponse en fréquence n'est pas plate sur la totalité de la gamme spécifiée par le fabricant.
Certains amplificateurs ne tolèrent pas les charges de faible impédance.
Ces amplificateurs ne donnent pas satisfaction avec une charge de 4 Ω, car l'impédance du haut-parleur chute en-dessous de cette valeur aux fréquences basses et, dans certains cas, aux fréquences moyennes.
Plus l'impédance est faible, plus la puissance de sortie est élevée.
Un transistor de puissance ne peut délivrer qu'une puissance maximale "x" avant que le courant maximal ne soit dépassé.
Dès lors, en abaissant l'impédance en-dessous de la valeur recommandée (habituellement 4 Ω), on induit des pertes, ou on risque de griller les résistances de protection.
Il y a donc trois points essentiels à respecter :
• Le haut-parleur doit avoir une impédance qui corresponde à celle de l'amplificateur, sinon, il y a risque de distorsion, de puissance réduite ou de charge trop élevée qui risque de "satelliser" les transistors de puissance ;
• L'impédance du haut-parleur varie avec la fréquence. L'impédance minimum ne doit pas être inférieure à 75 % de la valeur indiquée ;
• Lors de l'utilisation de tweeters, en particulier les dispositifs électrostatiques dont l'impédance baisse avec l'augmentation de la fréquence, il faut s'assurer que la valeur minimum de l'impédance n'est pas inférieure à la charge admissible de l'amplificateur.

L'ENCEINTE OU "BAFFLE"

À l'exception de quelques types de haut-parleurs, la plupart doivent être renfermés dans un coffret, en particulier les woofers.
Dans ce cas, le coffret n'est pas seulement décoratif, mais agit bien comme un dispositif de couplage : c'est un contrôleur de fréquences.
Ainsi, ce n'est pas parce que vous installez deux haut-parleurs dans une boîte que vous obtenez une enceinte.
En apparence, oui, mais le rendement de l'ensemble se commande par les dimensions du coffret et l'emplacement des haut-parleurs dans la boîte.

LE RÉSEAU CROSSOVER

Les enceintes composées de plusieurs haut-parleurs nécessitent des circuits de contrôle de la fréquence que



l'on appelle "réseaux crossover".
La fig. 1 donne le schéma de principe de ce type de circuit. Dans cet exemple, on trouve deux éléments réactifs : une self de choc et un condensateur, chacun ayant un rôle précis à jouer.
Le choc empêche la puissance aux fréquences élevées d'être gaspillée dans le woofer, tandis que le condensateur empêche les fréquences basses d'être transmises par le tweeter.

Mark A. Kentell

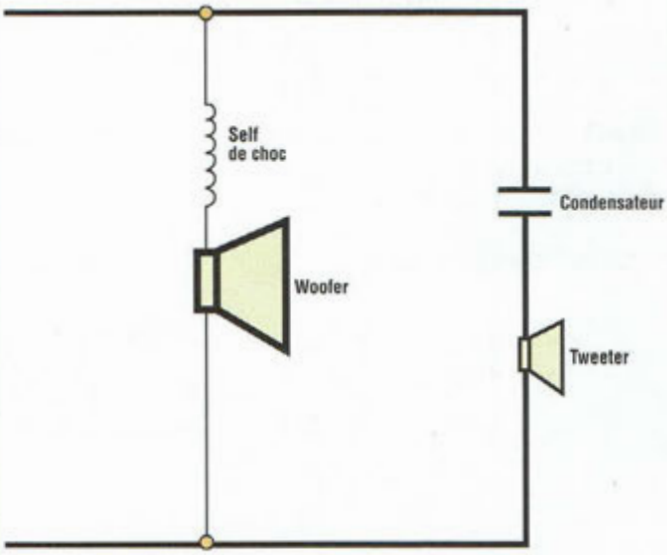


Fig. 1— Le réseau "crossover" permet de canaliser les signaux suivant leur fréquence. La self de choc en série permet d'empêcher les signaux de fréquence élevée d'être gaspillés dans le woofer (destiné aux fréquences basses), tandis que le condensateur empêche les signaux de fréquence basse d'être distribués par le tweeter (destiné aux fréquences élevées).

Petites annonces

(04) Achète revue Nouvelle Electronique N°1 ou photocopies des pages concernant ampli lampes (K.T. 88).
Ecrire à : M. Escolano
L. Les Fezzéols, Bt A,
12 avenue du Mal Juin,
04000 Digne.

(08) Vends scope Tektronix 2x100 MHz à partir de 5 000 F à débattre.
Tél : 03 24 52 26 26.

(13) Vends 10 m câble argent fin pour kit 0,8 mm + Téflon : 800 F ; 150 m fil argent 0,6 mm pour transfos : 5 800 F ; Câble HP 2 x 2 m 2,5 mm + 8 fourches : 2 300 F
Tél : 04 91 73 37 14.

(18) Vends alimentation réglable 50/500 V, 800 Millis - oscillo 2x10 : 600 F ; 2x175 révisé, garanti 6 mois-Qmètre 803 M.
Tél : 02 48 64 68 48.

(50) Vends bandes magnétiques Ø 18 BASF DP 25 732 m qualité Hi-FI : 500 F les dix bandes ; Magnéto à bande Ø 28 Akaï GX 630D révisé et notice d'utilisation : 2 500 F
Tél : 02 33 52 20 99.

(69) L'AMT présente sa foire multi-Technologique 2000 (expo, vente, achat). Professionnels et amateurs Lyonnais, inscrivez-vous au : 06 07 14 75 08.

(83) Vends galène nid abeille voiture RC PC Canon X07, signal tracer, voltélé, téléphone TXRX oscillo, livre radio.
Ecrire à : M. Baumann, 555 Bd A. Briand, 83200 Toulon.
Tél : 04 94 62 37 70.

Appareils de mesures électroniques d'occasion.
Oscilloscopes, générateurs, etc.

HFC Audiovisuel

Tour de l'Europe
68100 MULHOUSE

RCS Mulhouse B306795576

TEL. : 03.89.45.52.11

(83) Vends livres techniques, liste sur demande ; Vends oscilloscope Schlumberger type 5013, prix : 850 F ;
Vends fréquencemètre Sélectronic, prix : 350 F
Tél : 04 94 57 96 90.

(86) Vends tubes spéciaux pour appareils de mesure 6080, EL81, E188CC, 12BY7A, etc. Liste contre ETSA à :
Jean Reynes,
13 Rés. Bauregard,
86100 Chatellerault.

(94) Achète tubes électroniques tous types, toutes tailles.
Tél : 01 43 97 02 58.

✂ - à expédier à PROCOM EDITIONS SA
ESPACE JOLY - 225 RN 113
34920 LE CRÈS - Fax : 04 67 87 29 65

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Code Postal ..... Ville .....

❑ Abonné ❑ Non abonné

NE40

Ce coupon peut être recopié sur papier libre (photocopies acceptées).

Si vous le désirez, nous pouvons diffuser votre petite annonce sur notre site web.
Cochez la case qui vous concerne : ■ oui ■ non
N'inscrivez pas votre numéro de téléphone, mais seulement votre e-mail

RADIOWORKS

M2

GÉNÉRATEUR TV

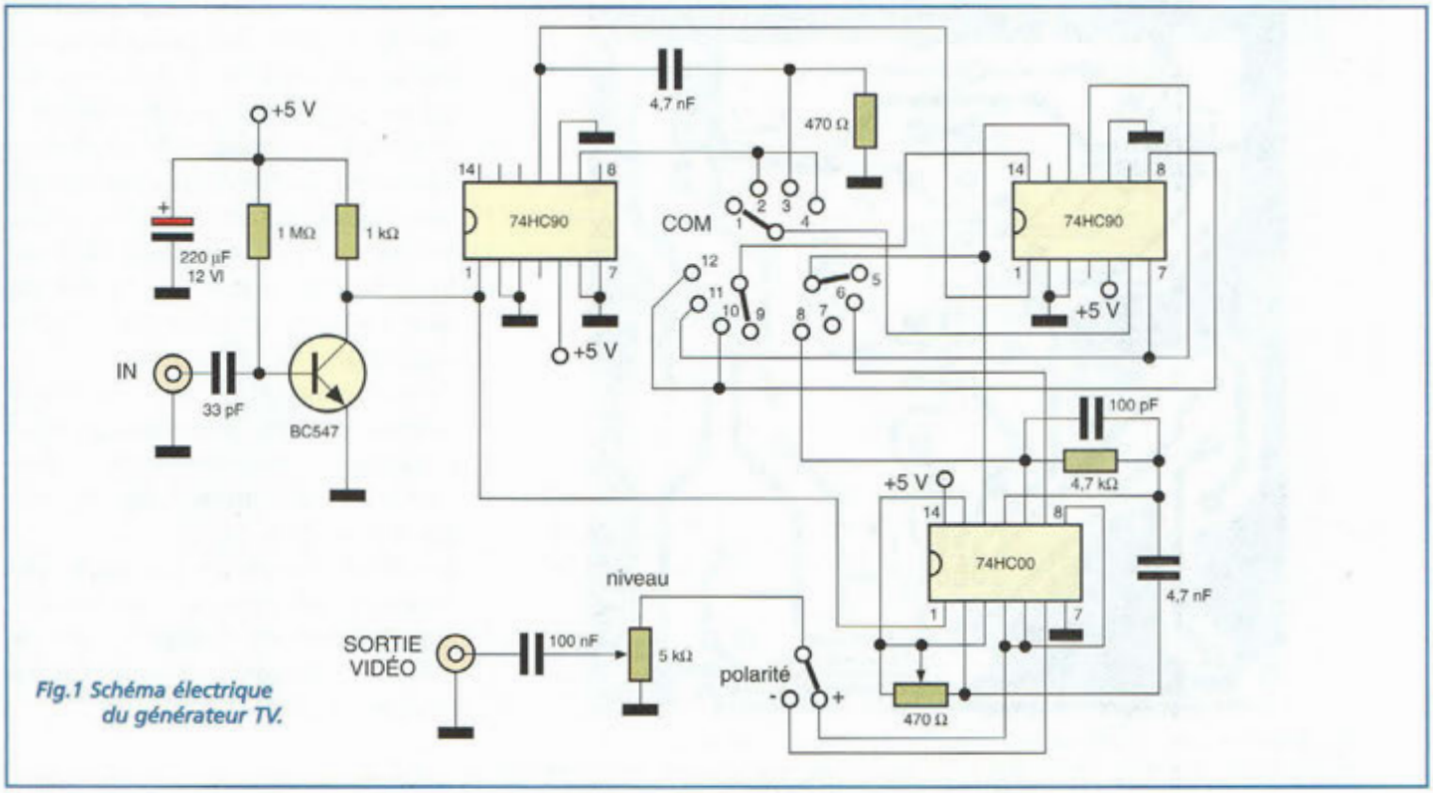


Fig.1 Schéma électrique du générateur TV.

Trois circuits de la série 74HC suffisent pour réaliser un générateur destiné à la mise au point du réglage des écrans ou au dépannage des téléviseurs couleur.

Le montage dont le schéma électrique est reproduit en fig.1, prélève les impulsions de ligne grâce à un couplage réalisé par deux spires amenées à proximité du transformateur de ligne ce qui permet d'assurer une isolation galvanique totale vis à vis du circuit interne du téléviseur.

Le signal prélevé par induction est présenté à l'entrée IN et mis en forme par l'étage à transistor qui assure ainsi le signal de commande pour les compteurs à décades 74HC90.

Les impulsions de ligne sont appliquées à l'entrée du premier compteur qui les divise par 5 (le diviseur par 2 n'est pas utilisé ici) et le signal résultant est envoyé à l'entrée du second 74HC90, amenant une seconde division par 5 afin d'obtenir sur la broche 11 un signal présentant 5 lignes toutes les 25.

La largeur de cette ligne est déterminée par le diviseur par 2 présent à l'intérieur de ce second compteur. Ainsi, la sortie sur la broche 12 change d'état en correspondance du front de descente du signal présent sur la broche 14.

Le reset s'effectue automatiquement au moyen de la cellule formée par le condensateur de 4,7 nF et la résistance de 470 ohms.

La combinaison des différentes portes logiques à travers le commutateur COM, permet d'obtenir quatre types de configuration :

- les barres verticales
- les barres horizontales
- les points
- le réticule.

La génération des barres verticales est assurée par le circuit 74HC00, qui emploie à cet effet deux des quatre portes internes, pour former une série d'impulsions en fonction du réglage de l'ajustable de 470 ohms et du condensateur de 4,7 nF. La largeur des impulsions est établie par la cellule formée par le condensateur de 100 pF et la résistance de 4,7 Kohms reliés entre les broches 10 et 11 du circuit. La synchronisation avec la fréquence ligne est assurée par le signal présent sur la broche 1 provenant du collecteur du BC547. Ainsi, l'oscillation est-elle assurée en correspondance du début de chaque impulsion de ligne.

L'une des deux portes restantes du 74HC00 est commune à la génération des quatre figures citées ci-dessus et la dernière porte (entrées aux broches 4-5 et sortie à la broche 6)

GÉNÉRATEUR TV

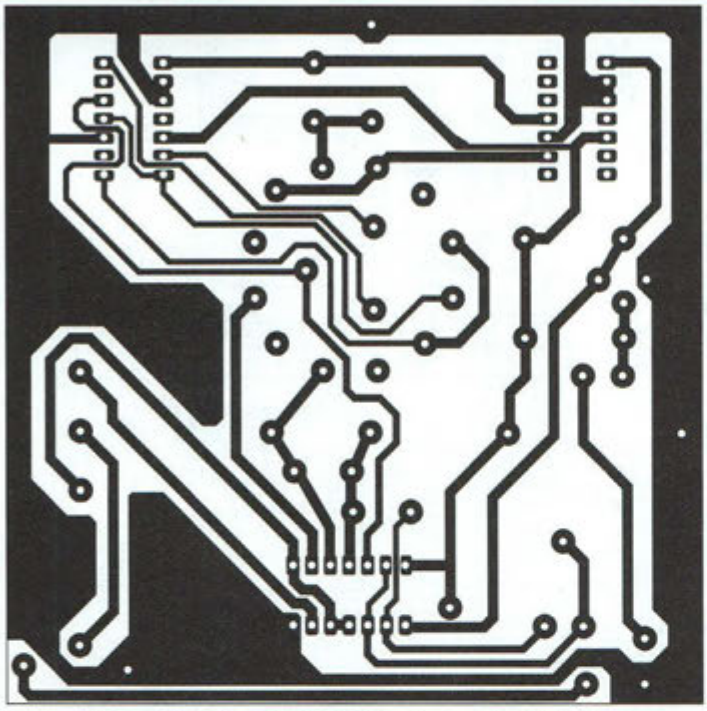
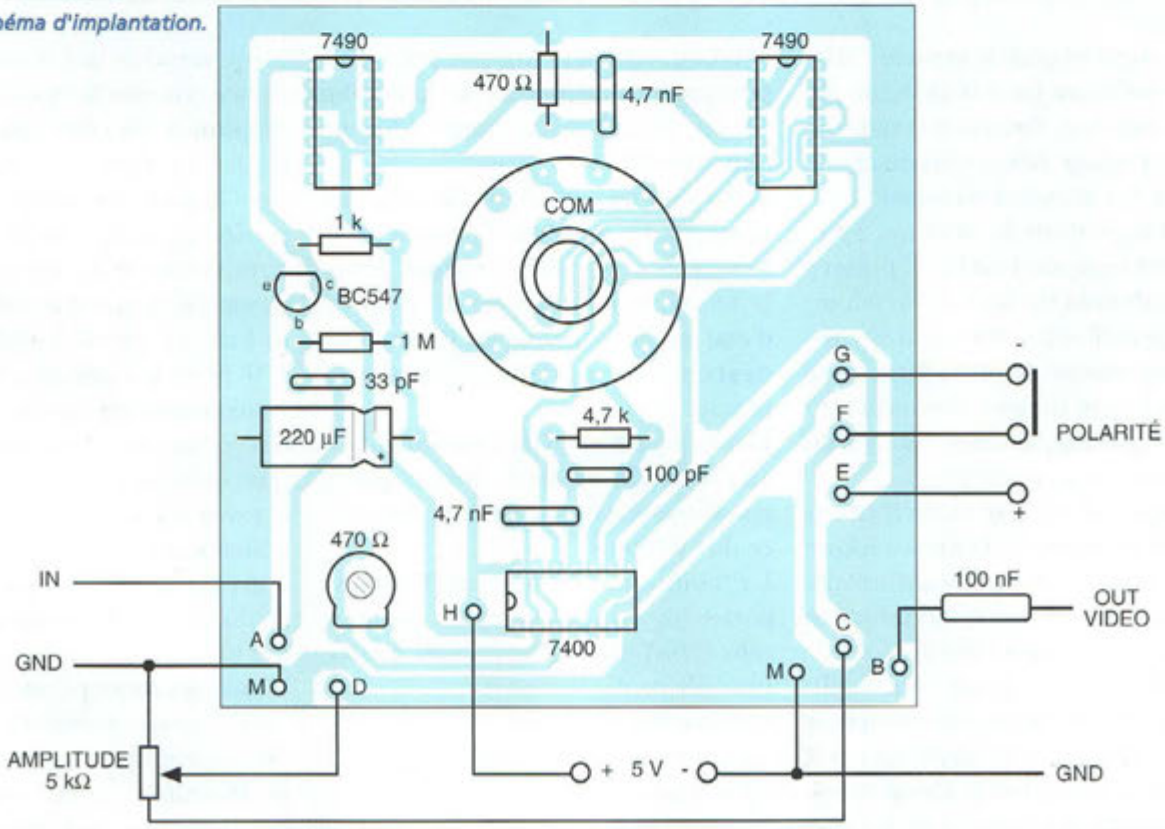


Fig.2 Reproduction à l'échelle 1 du circuit imprimé vu du côté cuivre.

fonctionne en inverseur pour pouvoir choisir la polarité du signal de sortie qui subit enfin un ajustage en amplitude par le potentiomètre de 5 Kohms.
Le circuit est alimenté par une tension de 5 volts stabilisée. Il est conseillé d'utiliser un bloc secteur renforcé par un régulateur classique 78L05 étant donné la faible consommation du circuit (50 mA).
Pour le montage, il est nécessaire de réaliser la platine reproduite en Fig.2 et de monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en Fig.3.
Les broches repérées par des lettres reçoivent les liaisons vers les éléments externes indiqués dans le schéma électrique et dans le schéma d'implantation.

Fig.3 Schéma d'implantation.



RADIOWORKS

RÉCEPTEUR FSK

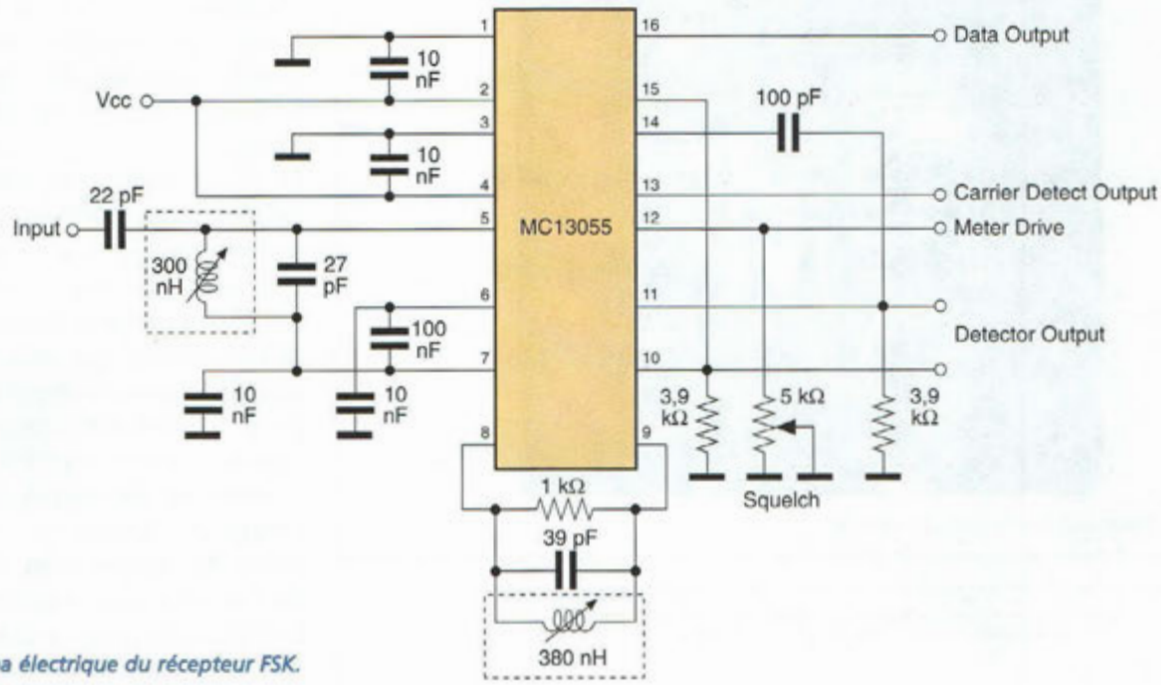


Fig.1 Schéma électrique du récepteur FSK.

Toute transmission de données qui emprunte une liaison par câble ou par faisceau hertzien notamment comporte un étage particulier chargé de décoder le signal qui après traitement se trouve affecté d'une porteuse à 40 MHz et est modulé en FSK (Frequency Shift Keying) ce qui permet des débits de l'ordre de 2 MBauds correspondant à une fréquence d'environ 1 MHz.

CLASSEMENT FICHES PROJET

Pour faciliter leur classement, les différentes fiches projet sont classées suivant les rubriques décrites ci-après

Le bandeau en haut à droite comporte la lettre du classement ainsi que le numéro d'ordre de la fiche dans la rubrique concernée.
La présente fiche porte la référence F2.

Ces fiches sont prévues pour être insérées dans un classeur à anneaux, un dégagement suffisant étant laissé côté reliure.

A : Amplificateur de puissance RF

B : Circuit BF, AudioFréquence

C : Convertisseur de fréquence

D : Données et tableaux

F : Filtres, Traitement du signal

E : Energie, alimentation

G : Oscillateurs et Générateurs

L : LASER

M : Mesure, instrumentation

O : Optoélectronique, Infrarouge

R : Réception Radio

T : Transmission Radio

V : Vidéo, TV

Z : Appareillages divers

RÉCEPTEUR FSK

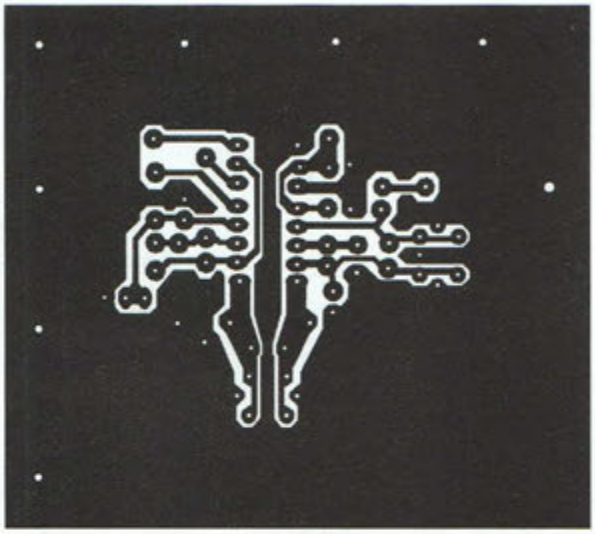


Fig.2 Reproduction du circuit imprimé.

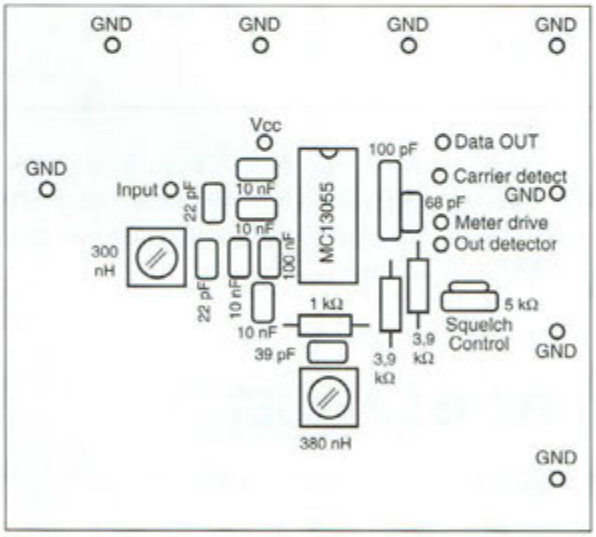


Fig.3 Schéma d'implantation type.

Ce type de transmission de données se caractérise par une largeur de bande assez large et la sortie du démodulateur est bien souvent équipée d'une configuration équilibrée. Le schéma électrique du récepteur de données est reproduit en fig.1. Il est articulé autour du circuit MC13055 de MOTOROLA. Ce dernier est un démodulateur à quadrature pour fréquences intermédiaires en FM à large bande qui assure la mise en forme des données reçues. Le limiteur de la fréquence intermédiaire œuvre jusqu'à 100 MHz, même si dans la plupart des applications de ce genre, la fréquence de travail avoisine couramment 40 MHz.

Le démodulateur à quadrature est couplé en interne au signal de fréquence intermédiaire à travers un condensateur de 2 pF et la sensibilité d'entrée avoisine 20 µV même si l'étage FI accepte des signaux jusqu'à 220 mV d'amplitude sans distorsion ni modification.

Le circuit contient également un étage de commande destiné à l'indicateur de champ (Strengh meter). Ce signal est rigoureusement linéaire et proportionnel aux signaux d'entrée de l'étage de fréquence intermédiaire dans une gamme comprise entre 20 µV et 220 mV. Un simple circuit de squelch entre en action dès que le courant qui parcourt la résistance de charge est inférieur au niveau de référence du comparateur dont le seuil est fixé à 0,8 V par rapport à la masse. Le circuit de coupure est formé d'un comparateur floating dont les entrées peuvent être connectées individuellement ou ensemble directement au démodulateur à quadrature pour obtenir en sortie un signal parfaitement carré encadré par la valeur de Vcc et dont la forme est inversée ou non.

Le circuit imprimé du récepteur FSK est reproduit à l'échelle 1 en fig.2. Le tracé du circuit est repris de l'une des nombreuses applications suggérées par le fabricant. Il a été choisi pour sa reproductibilité aisée par les moyens traditionnels. Le schéma d'implantation des composants est reproduit en fig.3. Monter directement le circuit en soudant ses broches. Le montage des autres composants ne pose pas de problèmes particuliers si l'implantation proposée est suivie fidèlement. Noter que les bobines blindées ont une valeur nominale qui avoisine pour L1 300 nH (8 sires et demie de fil de cuivre émaillé de 0,25 mm de diamètre) et pour L2 308 nH (10 spires et demie du même fil).

Boutique

Les nouveautés

365 F

Électronique Composants et systèmes d'application Ref. 134 D

Cet ouvrage, qui s'adresse à un large public, présente de façon détaillée et pratique les concepts des composants électroniques et des circuits.
Les schémas tout en couleur permettent une parfaite compréhension de l'exposé. Une grande partie du texte, consacrée au dépannage, aux applications et à l'utilisation de fiches techniques, permet de faire le lien entre l'aspect théorique et la pratique. Ce manuel comporte de fréquents résumés, des questions de révision à la fin de chaque section, de très nombreux exemples développés. À la fin de chaque chapitre, il propose un résumé, un glossaire, un rappel des formules importantes, une auto-évaluation, ainsi que des problèmes résolus. Ces derniers sont de quatre types : problèmes de base, problèmes de dépannage, problèmes pour fiche technique et problèmes avancés. Chaque chapitre s'accompagne d'un "projet réel". Les exemples développés et les sections de dépannage contiennent des exercices sur Electronics Workbench et PSpice disponibles sur le Web.

165 F

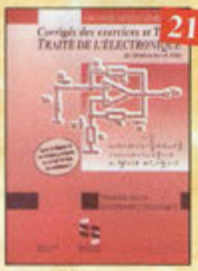
Alarmes et sécurité Ref. 133 D

Le propos de cet ouvrage est de présenter en détail tous les maillons d'un système d'alarme, tant d'un point de vue théorique que pratique. Il donne toute une panoplie de dispositif électroniques qui permettent la réalisation personnalisée de systèmes d'alarme ou d'amélioration de systèmes existants. Ces montages ont été conçus pour être à la portée de tous. La personnalisation et les astuces proposées dérouteront les cambrioleurs qui, le plus souvent une bonne connaissance des sytèmes commerciaux.

198 F

Moteurs électriques pour la robotique Ref. 135 D

Un ouvrage d'initiation aux moteurs électriques accessible à un large public de techniciens et d'étudiants du domaine.



219 F

Corrigés des exercices et TP du TRAITÉ DE L'ÉLECTRONIQUE Ref. 137 P

Un ouvrage qui permet de résoudre les exercices posés par le 1er volume du Traité et d'effectuer les T.P. du 3ème volume.

248 F

Les microcontrôleurs ST7 Ref. 130 D

Cet ouvrage sur la mise en œuvre d'un microcontrôleur développe les aspects matériels et logiciels d'applications embarquées, pour lesquelles le ST7 constitue une solution compétitive. Les aspects théoriques et pratiques sont illustrées, avec le language C, par deux applications, décrites dans le détail, choisies de manière à valoriser au mieux les possibilités du ST7.

299 F

Amplificateurs à tubes de 10 W à 100 W Ref. 127 P

Cet ouvrage est consacré à l'amélioration des transformateurs de sortie toriques et leurs schémas pour repousser les limites de la bande passante et réduire la distorsion. Le choix du transformateur torique trouve son fondement à différents niveaux que l'auteur analyse posément et objectivement.

165 F

Les appareils BF à lampes Ref. 131 D

Cet ouvrage rassemble une documentation rare sur la conception des amplificateurs à lampes, accompagnée d'une étude technique et historique approfondie de la fabrication Bouyer. Après avoir exposé les principes simples de l'amplification, l'auteur analyse un grand nombre d'appareils, dévoile les règles fondamentales de la sonorisation, expose une méthode rationnelle de dépannage et délivre au lecteur un ensemble de tours demains ainsi que des adresse utiles

298 F

2000 schémas et circuits électroniques (4ème édition) Ref. 136 D

Un ouvrage de référence pour tout électronicien.

219 F

Je programme les interfaces de mon PC sous Windows Ref. 138 P

Les applications présentées comportent entre autres divers circuits de commande, de mesure, de conversion analogique/numérique, de programmation, de traitement du signal, d'application du bus I2C, de mesure avec une carte-son et une carte d'acquisition vidéo.

98 F

Guide pratique du mixage Ref. 129 D

Ce livre estidéal pour tous les passionnés qui souhaitant se familiariser avec les techniques de mixage. Après un chapitre consacré aux connaissances fondamentales, l'auteur fait partager au lecteur son savoir-faire et ses propres techniques : branchements des câbles, utilisation optimale d'une table de mixage et techniques de bases du mixage. En fin d'ouvrage, le lecteur trouvera des exemples d'enregistrements et de mixages de groupes de 2, 4 ou 6 musiciens, avec des suggestions de correctifs et de balance.

120 F

Guide pratique du GPS Ref. 128 E

Cet ouvrage unique décrit de façon simple, illustrée de nombreux exemples, les principes et le fonctionnement du GPS ainsi que son utilisation pratique. Il souligne tout particulièrement la précision et les limites à connaître ainsi que les précautions à prendre afin de bien choisir et utiliser son récepteur GPS.

198 F

Guide pratique de la CEM Ref. 120 D

Depuis le 1er janvier 1996, tous les produits contenant des éléments électriques et électroniques, vendus au sein de l'Union Européenne, doivent porter le marquage CE attestant de leur conformité à la directive de CEM. Cet ouvrage constitue un véritable guide pratique d'application de cette directive, tant au plan réglementaire que technique.

128 F

Circuits imprimés en pratique Ref. 132 D

Le but de cet ouvrage est de démontrer que la réalisation d'un circuit imprimé n'est pas une tâche complexe, voire insurmontable. Qu'il s'agisse d'une simple carte réalisée par un débutant aux moyens modestes ou d'une série confiée à un sous-traitant, toutes les étapes de fabrication sont détaillées et ponctuées de fréquents rappels de sécurité.

270 F l'unité

Encyclopédie de la radioélecricité

Cette œuvre unique est à la fois un dictionnaire, un formulaire, un recueil d'abaques, un ouvrage technique et un ouvrage de vulgarisation. Il n'existe rien de comparable dans un autre pays. L'ouvrage de 640 pages contient 5740 articles donnant la définition, l'explication de tous les termes, 748 schémas, 2539 illustrations, 375 abaques, graphiques, courbes... et 155 tableaux divers.

Tome 1 Ref. 125 B
Tome 2 Ref. 126 B

Photos non contractuelles

175 F

Equivalences diodes Ref. 6 D

Ce livre donne directement les équivalents exacts ou approchés de 45 000 diodes avec l'indication des brochages et boîtiers ainsi que le moyen de connaître, à partir de référence, le (ou les) fabricants.

130 F

Montages simples pour téléphone Ref. 7 D

Compléter votre installation téléphonique en réalisant vous-même quelques montages qui en accroîtront le confort d'utilisation et les performances. Découvrez entre autres le délesteur d'appels, la sonnerie musicale, la surveillance téléphonique de votre habitation.

90 F

Guide pratique des montages électroniques Ref. 8 D

Depuis la conception des circuits imprimés jusqu'à la réalisation des façades de coffrets, l'auteur vous donne mille trucs qui font la différence entre le montage bricolé et le montage bien fait.

138 F

Construire ses enceintes acoustiques Ref. 9 D

Connaître la constitution et les caractéristiques des enceintes haute fidélité est intéressant pour les utilisateurs de chaîne Hi-Fi. Construire ses enceintes à haute fidélité, quelle satisfaction. Pour réussir, il faut disposer de tous les éléments sur les composants et de tous les tours de main pour l'ébénisterie. Ce livre s'adresse à un très vaste public.

198 F

PC et domotique Ref. 10 D

Les compatibles PC peuvent être utilisés comme moyens de contrôle de circuits électroniques simples permettant néanmoins d'accomplir des tâches relativement complexes. Les montages dont les réalisations sont proposées permettront la commande des principales fonctions nécessaires à la gestion électronique d'une habitation.

Pour commander, utilisez le bon de commande page 95

165 F

300 schémas d'alimentation
Ref. 15 D

Cet ouvrage constitue un recueil d'idées de circuits et une bibliographie des meilleurs schémas publiés. Les recherches sont facilitées par un ingénieux système d'accès multiples.

148 F

Pour s'initier à l'électronique
Ref. 12 D

Ce livre propose une trentaine de montages simples et attrayants, tous testés, qui ont été retenus pour leur caractère utile ou original. Les explications sont claires et les conseils nombreux.

240 F

Répertoire mondial des transistors
Ref. 13 D

Plus de 32 000 composants de toutes origines, les (CMS).. Retrouvez les principales caractéristiques électriques des transistors, le dessin de leur boîtier, de leur brochage, les noms et adresses des fabricant...

198 F

Composants électroniques
Ref. 14 D

Ce livre constitue une somme de connaissances précises et actualisées à l'adresse des professionnels, des étudiants en électroniques, voire des amateurs qui veulent découvrir, la famille des composants électroniques.

230 F

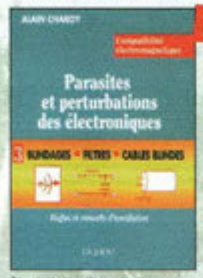
Logiciels PC pour l'électronique
Ref. 11 D

Ce livre aborde les aspects de l'utilisation du PC pour la conception, mise au point et réalisation de montages électroniques : saisie de schémas, création de circuits imprimés, simulation analogique et digitale, développement de code pour composants programmables, instrumentation virtuelle, etc.

195 F

Principes et pratique de l'électronique
Ref. 16 D

Cet ouvrage s'adresse aux techniciens, ingénieurs, ainsi qu'aux étudiants de l'enseignement supérieur. Il présente l'ensemble des techniques analogiques et numériques utilisées dans la conception des systèmes électroniques actuels.



160 F

Parasites et perturbations des électroniques
Ref. 18 D

Ce troisième tome a pour objectif de présenter la façon de blinder un appareil, de le filtrer et de le protéger contre les surtensions. Il explique le fonctionnement des câbles blindés et définit leurs raccordements à la masse.

280 F

Tome 1.
Ref. 22 D

Principaux thèmes abordés :
- Acoustique fondamentale,
- Acoustiques architecturales,
- Perception auditive,
- Enregistrement magnétique,
- Technologie audionumérique.

390 F

Tome 3.
Ref. 24 D

Principaux thèmes abordés :
- La prise de son stéréophonique,
- Le disque,
- Le studio multipiste,
- La sonorisation, le théâtre,
- Le film, la télévision.

280 F

Techniques des haut-parleurs
Ref. 20 D

Dans cet ouvrage de connaissance générale sur les phénomènes acoustiques, aucun aspect n'est négligé et l'abondance de solutions techniques applicables aujourd'hui aux haut-parleurs et enceintes acoustiques imposait une synthèse critique des plus récentes acquisitions technologiques. Riche en abaques et en illustrations, cet ouvrage constitue une documentation sans précédent.

249 F

Station de travail audionumérique
Ref. 115E

Cet ouvrage apporte tous les éléments nécessaires à une compréhension rapide des nouveaux mécanismes et des contraintes qui régissent l'ensemble de la chaîne audionumérique pour une utilisation optimale.

170 F

Introduction à l'enregistrement sonore
Ref. 116E

Cet ouvrage passe en revue les différentes techniques d'enregistrement et de reproduction sonore, abordant des sujets d'une manière pratique, en insistant sur les aspects les plus importants.

179 F

Guide pratique de la sonorisation
Ref. 117E

Cet ouvrage fait un tour complet des moyens et des techniques nécessaires à l'obtention d'une bonne sonorisation. Les nombreux tableaux et schémas en font un outil éminemment pratique.

219 F

Comprendre le traitement numérique de signal
Ref. 103 P

Retrouverez tous les éléments nécessaires à la compréhension de la théorie du traitement numérique du signal en établissant une passerelle entre théorie et pratique.

229 F

Ils ont inventé l'électronique
Ref. 104 P

Vous découvrirez dans ce livre l'histoire de l'électronique, de ses balbutiements à nos jours, en un examen exhaustif et précis de tous les progrès effectués depuis l'invention de la pile Volta.

160 F

La radio ?.. mais c'est très simple !
Ref. 25 D

Ce livre, écrit de façon très vivante, conduit le lecteur avec sûreté à la connaissance de tous les domaines de la radio et explique en détail le fonctionnement des appareils.

249 F

Comprendre et utiliser l'électronique des hautes-fréquences
Ref. 113 P

Ouvrage destiné aux lecteurs désirant concevoir et analyser des circuits hautes-fréquences (HF). Il n'est pas destiné à des spécialistes, il se veut facile mais il est complet.

149 F

Recyclage des eaux de pluie
Ref. 114 P

Les techniciens, amateurs ou professionnels, artisans ou particuliers, trouveront ici des connaissances, des outils et des conseils pour réaliser une installation fonctionnelle de recyclage des eaux de pluie.

590 F

Bruits et signaux parasites
Ref. 109 D

Cet ouvrage, qui s'accompagne du logiciel de calcul de bruit NOF développé par l'auteur, fournit tous les éléments pour permettre la conception de circuits à faible bruit.

195 F

Les haut-parleurs
Ref. 21 D

Toute l'histoire du haut-parleur depuis son origine jusqu'à nos jours. De la présentation de l'évolution des principes théoriques jusqu'aux technologies en passant par les méthodes de mise en œuvre pour sa réalisation, cet ouvrage, par la somme extraordinaire d'informations qu'il rassemble, constitue une véritable encyclopédie du haut-parleur.

250 F

Jargonoscope. Dictionnaire des techniques audiovisuelles
Ref. 26 D

Véritable ouvrage de référence, le jargonoscope est à la fois une source de documentation et un outil de travail pour les professionnels des techniques vidéo, audio et informatique.

170 F

Initiation aux amplis à tubes
Ref. 27 D

L'auteur offre au travers de cet ouvrage une très bonne initiation aux amplificateurs à tubes, qu'il a largement contribué à remettre à la mode à partir des années 70.

210 F

Les antennes-Tome 1
Ref. 28 D

Tome 1 - En présentant les connaissances de façon pédagogique et en abordant les difficultés progressivement, ce livre constitue un ouvrage de référence.

350 F

Les antennes-Tome 2
Ref. 29 D

Tome 2 - En présentant les connaissances de façon pédagogique et en abordant les difficultés progressivement, ce livre, tout comme le tome 1, constitue un ouvrage de référence.

98 F

Lexique officiel des lampes radio
Ref. 30 D

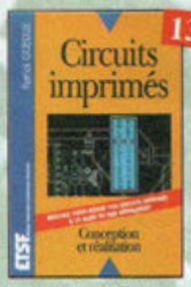
L'objet de ce lexique, qui fut édité pour la première fois en 1941, est de condenser en un volume très réduit l'essentiel des caractéristiques de service de toutes les lampes anciennes qu'un radio-technicien peut être amené à utiliser.

170 F

Les magnétophones Ref. 31 D
Ce qui accroît l'intérêt de cet ouvrage est son aspect pratique ; les professionnels du son ainsi que les amateurs ont enfin à leur portée un livre complet.

350 F

Le téléphone Ref. 32 D
L'auteur ouvre au plus grand nombre, du spécialiste de la téléphonie au grand public intéressé par le domaine, les portes secrètes de l'univers mystérieux des télécommunications.

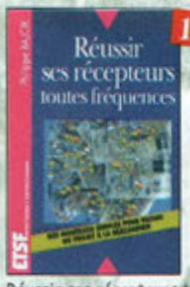


138 F

Circuits imprimés Ref. 33 D
Après une analyse rigoureuse des besoins, l'auteur expose en termes simples les principales notions d'optique, de photochimie et de reprographie nécessaires pour comprendre ce que l'on fait.

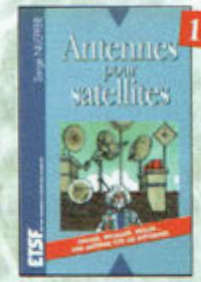
125 F

Formation pratique à l'électronique moderne Ref. 34 D
Peu de théorie et beaucoup de pratique. L'auteur vous guide dans l'utilisation des composants modernes pour réaliser vos montages.



150 F

Réussir ses récepteurs toutes fréquences Ref. 35 D
Suite logique du livre «Récepteurs ondes courtes». Nous abordons les techniques de réception jusqu'à 200 MHz dans tous les modes de transmission.



149 F

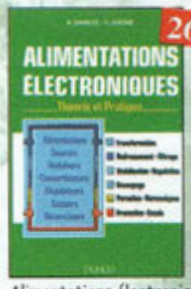
Antennes pour satellites Ref. 36 D
Aujourd'hui, l'antenne pour satellites, remplace ou complète l'antenne hertzienne traditionnelle. La diffusion depuis les nombreux satellites apporte aux téléspectateurs la possibilité de recevoir une multitude de chaînes TV et de Radio avec une excellente qualité de réception.

255 F

Les antennes Ref. 37 D
Cet ouvrage, reste, pour les radioamateurs, la «Bible» en la matière par ses explications simples et concrètes. Il se propose d'aider à tirer un maximum d'une station d'émission ou de réception et à comprendre le fonctionnement de tous les aériens.

138 F

Montages autour d'un Minitel Ref. 38 D
Si l'utilisation classique d'un Minitel est simple, on peut se poser de nombreuses questions à son sujet. C'est pour répondre à ces questions, et à bien d'autres, que vous avancerez dans la connaissance du Minitel, qu'a été écrit cet ouvrage.



262 F

Alimentations électroniques Ref. 39 D
Vous trouverez dans ce livre, les réponses aux questions que vous vous posez sur les alimentations électroniques, accompagnées d'exemples pratiques.

149 F

Les amplificateurs à tubes Ref. 40 D
Réalisez un ampli à tubes et vous serez séduit par la rondeur de la musique produite par des tubes. Grâce aux conseils et schémas de ce livre, lancez-vous dans l'aventure.

178 F

Guide Mondial des semi-conducteurs Ref. 1 D
Ce guide offre le maximum de renseignements dans un minimum de place. Il présente un double classement. Le classement alphanumérique et le classement par fonctions. Les boîtiers sont répertoriés avec leurs dimensions principales et leur brochage.

128 F

Aide-mémoire d'électronique pratique Ref. 2 D Les connaissances indispensables aux techniciens, étudiants ou amateurs, s'intéressant à l'électronique et dernières évolutions techniques de ce domaine, rassemblées dans cet ouvrage.

149 F

Télécommandes Ref. 122 D
Cet ouvrage propose les plans d'une trentaine de modules très simples à réaliser, qui peuvent être combinés à l'infini pour résoudre efficacement les problèmes les plus divers.

199 F

Les publicités de T.S.F. 1920-1930 Ref. 105 B
Découvrez au fil du temps ce que sont devenus ces postes, objet de notre passion. Redécouvrez le charme un peu désuet, mais toujours agréable, des «réclames» d'antan.

145 F

La restauration des récepteurs à lampes Ref. 5 D
L'auteur passe en revue le fonctionnement des différents étages qui composent un «poste à lampes» et signale leurs points faibles.

195 F

350 schémas HF de 10 kHz à 1 GHz Ref. 41 D
Un panorama complet sur tout ce qui permet de transmettre, recevoir ou traiter toutes sortes de signaux entre 10 kHz et 1 GHz.

229 F

Le manuel des microcontrôleurs Ref. 42 P
Ce qu'il faut savoir pour concevoir des automates programmables.

149 F

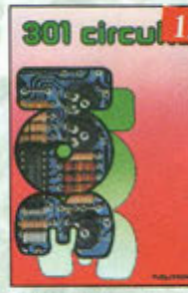
Réalisations pratiques à affichages Led Ref. 110 D
Cet ouvrage propose de découvrir, les vertus des affichages LED : galvanomètre, wattmètre et corrélateur de phase stéréo, chronomètre, fréquencemètre, décodeur, bloc afficheur multiplexé,etc.

319 F

Traitement numérique du signal Ref. 44 P
L'un des ouvrages les plus complets sur le DSP et ses applications. Un livre pratique et compréhensible.

129 F

300 circuits Ref. 45 P
Recueil de schémas et d'idées pour le labo et les loisirs de l'électronicien amateur.



129 F

301 circuits Ref. 46P
Florilège d'articles concernant l'électronique comportant de nombreux montages, dont certains inédits.

275 F

Le manuel des GAL Ref. 47 P
Théorie et pratique des réseaux logiques programmables.

249 F

Automates programmables en Basic Ref. 48 P
Théorie et pratique des automates programmables en basic et en langage machine sur tous les types d'ordinateurs

199 F

Thyristors & triacs Ref. 49 P
Les semi-conducteurs à avalanche et leurs applications.

169 F

L'art de l'amplificateur opérationnel Ref. 50 P
Le composant et ses principales utilisations.

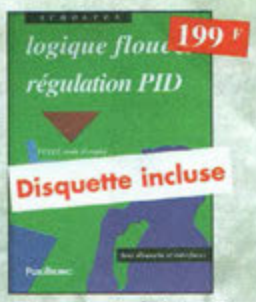
Pour commander, utilisez le bon de commande page 95

Répertoire des brochages des composants électroniques
Ref. 51 P
Circuits logiques et analogiques transistors et triacs.

Enceintes acoustiques & haut-parleurs
Ref. 52 P
Conception, calcul et mesure avec ordinateur

Traité de l'électronique
(version française de l'ouvrage de référence "The Art of Electronics")
Volume 1 : Techniques analogiques
Ref. 53-1 P
Volume 2 : Techniques numériques et analogiques
Ref. 53-2 P

Travaux pratiques du traité de l'électronique
Retrouvez les cours, séances et travaux dirigés
• de labo analogique. Volume 1 Ref. 54-1 P
• de labo numérique. Volume 2 Ref. 54-2 P



Logique floue & régulation PID
Ref. 55 P
Le point sur la régulation en logique floue et en PID.

Amplificateurs à tubes pour guitare et hi-fi
Ref. 56 P
Principe, dépannage et construction...

Amplificateurs hi-fi haut de gamme
Ref. 57 P
Une compilation des meilleurs circuits audio complétée par des schémas inédits.

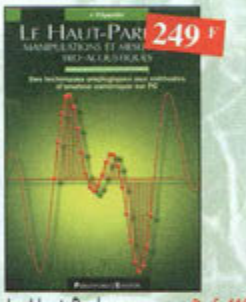
Le manuel bus I²C
Ref. 58 P
Schémas et fiches de caractéristiques intégralement en français.

Pratique des lasers
Ref. 59 P
Présentation des différents types de lasers, modes, longueurs d'ondes, fréquences avec de nombreux exemples et applications pratiques.

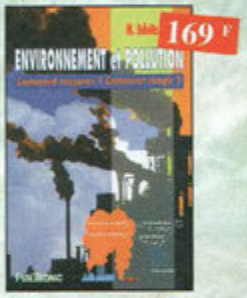
Automate programmable MATCHBOX
Ref. 60 P
Programmez vous-même des Matchbox à partir de n'importe quel PC en langage évolué (Basic-Pascal) pour vos besoins courants.

Cours de télévision - Tome 1
Ref. 123 D
Cet ouvrage présente les caractéristiques générales du récepteur de télévision.

Cours de télévision - Tome 2
Ref. 124 D
Cet ouvrage présente l'organisation fonctionnelle du téléviseur et l'alimentation à découpage.



Le Haut-Parleur
Ref. 119 P
Cet ouvrage aborde le délicat problème des procédures de test et de mesure des haut-parleurs, et surtout celui des limites de la précision et de la fiabilité de telles mesures.



Environnement et pollution
Ref. 85 P
Cet ouvrage parle d'écologie en donnant les moyens à chacun de se faire une opinion objective.

J'exploite les interfaces de mon PC
Ref. 82 P
Mesurer, commander et réguler avec les ports d'entrée-sortie standard de mon ordinateur.

Compilateur croisé PASCAL
Ref. 61 P
Trop souvent, les électroniciens ignorent qu'il leur est possible de programmer des microcontrôleurs aussi aisément que n'importe quel ordinateur. C'est ce que montre cet ouvrage exceptionnel.

Je programme en Pascal les microcontrôleurs de la famille 8051 (80C537)
Ref. 62 P
Livre consacré à la description d'un système à microcontrôleur expérimental pour la formation, l'apprentissage, l'enseignement.

Dépanner les ordinateurs & le matériel numérique (Tome 1)
Ref. 70 P
Livre destiné aux utilisateurs de PC, aux responsables de l'informatique dans les entreprises, aux services après-vente et aux étudiants dans l'enseignement professionnel et technique.

Sono & studio
Ref. 64 P
Il existe bon nombre de livres sur les techniques de sonorisation, d'enregistrement de studio, les microphones et la musique électronique. Là sombrent dans l'à-peu-près les idées les plus prometteuses. C'est ce vide que vient combler cet ouvrage.

L'électronique ? Pas de panique !
1er volume
Ref. 69-1 P
2ème volume
Ref. 69-2 P
3ème volume
Ref. 69-3 P

Apprenez la mesure des circuits électroniques
Ref. 66 P
Initiation aux techniques de mesure des circuits électroniques, analogiques et numériques.

Microcontrôleurs PIC à structure RISC
Ref. 67 P
Ce livre s'adresse aux électroniciens et aux programmeurs familiarisés avec la programmation en assemblleur.

Apprenez la conception de montages électroniques
Ref. 68 P
L'essentiel de ce qu'il faut savoir sur les montages de base.

Un coup ça marche, un coup ça marche pas !
Ref. 63 P
Sachez détecter les pannes courantes, comment faire pour les éviter et tout savoir pour les réparer.

Electronique : Marché du XXIe siècle
Ref. 65 P
Le transistor, ses applications.... Tout ce qui a révolutionné ce siècle et ce qui nous attend.

Pratique des Microcontrôleurs PIC Ref. 71 P
Application concrète des PIC avec l'assembleur PASM.

Le manuel du Microcontrôleur ST62 Ref. 72 P
Description et application du microcontroleur ST62.

Le Bus SCSI Ref. 73 P
Les problèmes, les solutions, les précautions...

Apprenez à utiliser le microcontrôleur 8051 Ref. 74 P
Ce livre décrit aussi bien le matériel que la programmation en assembleur d'un système complet à microcontrôleur de la famille MCS-51.

Electronique et programmation pour débutants Ref. 75 P
Initiation aux microcontroleurs et aux systèmes mono-carte.

Réception des hautes-fréquences
Démystification des récepteurs HF par la pratique.
Tome. 1 Ref. 76-1 P
Tome. 2 Ref. 76-2 P

302 circuits Ref. 77 P
Cet ouvrage a la particularité d'offrir une solution toute faite à toutes sortes de problèmes.

303 circuits Ref. 78 P
304 circuits Ref. 79 P
305 circuits Ref. 80 P
Recueil de schémas et d'idées pour le labo et les loisirs de l'électronicien amateur.

Électronique appliquée aux hautes fréquences Ref. 106 D
Cet ouvrage sans équivalent, appelé à devenir la référence du domaine, intéressera tous ceux qui doivent avoir une vue globale des transmissions analogiques et numériques.

Le tube, montage audio Ref. 126 S
42 montages, une trentaine de courbes des principaux tubes audio. À l'aube du 21ème siècle "d'archaïques machines" appelées triodes ou pentodes sont capables de faire vibrer nos âmes de musiciens, mélomanes ou modestes amateurs.

Dépanner les ordinateurs & le matériel numérique (Tome 2) Ref. 81 P
Cet ouvrage (second volume) entend transmettre au lecteur des connaissances théoriques, mais aussi les fruits précieux d'une longue pratique.

Electricité domestique Ref. 121D
Ce livre, très complet, sera utile à toute personne désirant réaliser ou rénover son installation électrique de manière sûre, et dans le respect des normes prescrites.

Je pilote l'interface parallèle de mon PC Ref. 83 P
Commander, régaler et simuler en BASIC avec le port d'imprimante de mon ordinateur et un système d'interface polyvalent.

Le cours technique Ref. 84 P
Cet ouvrage vous permettra de mieux connaître les principes régissant le fonctionnement des semi-conducteurs traditionnels.

Les ficelles de cadran Ref. 118B
Par des dessins très simples, vous suivrez le voyage de la ficelle. L'ouvrage de 190 pages, format A4 (21 x 29,7 cm) répertorie 180 postes Philips et 85 postes Radiola.

BON DE COMMANDE LIVRES et CD-ROM à retourner à : PROCOM EDITIONS SA Boutique

225 RN 113, 34920 LE CRÈS TEL : 04 67 16 30 40 - FAX : 04 67 87 29 65

Ref. article	Désignation	Prix unitaire	Quantité

NOM :.....Prénom :.....

Nom de l'association :.....

Adresse de livraison :.....

.....

Code postal :.....Ville :.....

Tél (recommandé) :.....

Ci-joint mon réglement de .....F

❑ Chèque postal ❑ Chèque bancaire ❑ Mandat ❑ Carte Bancaire

Expire le : |_|_|_|_| Numéro de la carte : |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Chèque à libeller à l'ordre de PROCOM EDITIONS SA ❑ Abonné ❑ Non Abonné

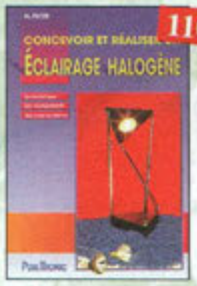
Possibilité de facture sur demande. *Livraison : 2 à 3 semaines.*

Sous-Total	
+ Port	
TOTAL	
Supplément Port de 20 Frs Pour "L'encyclopédie de la radioélectricité" Réf. 95 B	
TOTAL	

Frais d'expédition :
1 livre : 30 F ; 2 livres : 40 F
3 livres : 50 F ; au-delà : 60 F
CD-Rom : 15 F
Pays autres que CEE, nous consulter

Ce coupon peut être recopié sur papier libre (photocopies acceptées)

NE-49



Concevoir et réaliser un éclairage halogène
Ref.86 P
Ce livre s'adresse autant aux profanes intéressés par la technique qu'aux bricoleurs adroits.

Créations électroniques
Ref. 87 P
Ce livre présente des montages électroniques appréciés pour leur utilité et leur facilité de reproduction.

Alarme ? Pas de panique !
Ref. 88 P
Cet ouvrage met l'accent sur les astuces et la sécurité des systèmes d'alarme.

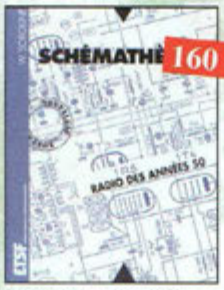
306 circuits
Ref. 89 P
Le 306 circuits est un vrai vademecum de l'électronicien moderne, source inépuisable d'idées originales qui permettront à chacun d'élaborer à son tour des variantes qu'il combinera ensuite à sa guise avec d'autres circuits.

La liaison RS232
Ref. 90 D
Dans cet ouvrage, vous trouverez toutes les informations techniques et pratiques pour mener à bien vos projets. La progression est adaptée à tous les niveaux de connaissance. Du débutant au professionnel, tout le monde trouvera les informations qu'il désire.

Aides mémoires d'électronique (4ème édition)
Ref. 111 D
Cet ouvrage rassemble toutes les connaissances fondamentales et les données techniques utiles sur les éléments constitutifs d'un équipement électronique.

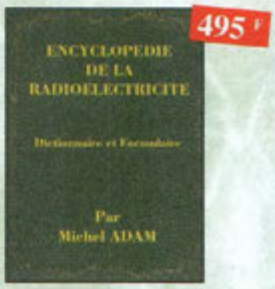
Les microcontrôleurs PIC
Ref. 91 D
Cet ouvrage, véritable manuel d'utilisation des circuits PIC 16CXX, fournit toutes les informations utiles pour découvrir et utiliser ces microcontrôleurs originaux.

Télévision par satellite
Ref. 92 D
Ce livre présente, de façon simple et concrète, les aspects essentiels de la réception TV analogique et numérique par satellite qui permettront au lecteur de comprendre le fonctionnement et de tirer le meilleur parti d'une installation de réception.



Shémathèque-Radio des années 50
Ref.93 D
Cet ouvrage constitue une véritable bible que passionnés de radio, collectionneurs ou simples amateurs d'électronique, se doivent de posséder.

Catalogue encyclopédique de la T.S.F.
Ref. 94B
Vous trouverez dans ce catalogue, classés par thèmes, tous les composants de nos chères radios, de l'écrou de base, au poste complet, en passant par les résistances, selfs, transformateurs, et... sans oublier le cadre et bien sûr l'antenne.



Encyclopédie de la radio-électricité
Ref. 95 B
Du spécialiste qui désire trouver la définition d'un terme ou d'une unité, à l'amateur avide de s'instruire, en passant par le technicien qui veut convertir en décibels un rapport de puissance, tous sont autant de lecteurs désignés pour cette œuvre. 620 pages

Le Bus CAN-Applications CAL, CANopen, DeviceNet, OSEK, SDS,...
Ref. 112 D
Cet ouvrage explique dans le détail comment sont effectuées et utilisées les encapsulations des principales couches logicielles applicatives existantes sur le marché. Il permet de concevoir ses propres systèmes, de tester et de mettre en œuvre et en conformité un réseau basé sur le CAN.

Comment la radio fut inventée
Ref. 96 B
Ce livre raconte l'histoire de l'invention de la radio, chronologiquement, avec en parallèle, les grands événements de l'époque, puis en présentant la biographie des savants et inventeurs qui ont participés à cette fabuleuse histoire.

C++
Ref. 97 P
Ce manuel est construit comme un cours, en 40 leçons qui commencent chacune par la définition claire des objectifs puis s'achèvent sur un résumé des connaissances acquises.

Magnétoscopes VHS pal et secam
Ref. 98 D
Tout technicien, ou futur technicien de maintenance des magnétoscopes, voire même tout amateur maîtrisant les principes de base de l'électronique, trouvera dans cet ouvrage une réponse à ses questions.

CLASSEUR 269 F
BROCHÉ 199 F

Toute la T.S.F. en 80 abaques
Ref. 108 B
La nomographie ou science des abaques est une partie des vastes domaines des mathématiques qui a pour but de vous éviter une énorme perte de temps en calculs fastidieux.

Acquisition de données Du capteurà l'ordinateur
Ref. 99 D
Toute la chaîne d'acquisition, du capteur à l'ordinateur, y est décrite de manière exhaustive et ceci jusque dans ses aspects les plus actuels, principalement liés à la généralisation des ordinateurs, à la puissance de traitement croissante, ainsi qu'à l'importance grandissante des réseaux et bus de terrains dans les milieux industriels.

CD ROM

Ham radio ClipArt
Ref. CD-HRCA
CD-ROM Mac & PC. Manuel de 54 pages couleur format PDF (Acrobat Reader™ fourni) avec catalogue indexé des cliparts classés par thèmes : humour, cartes géographiques QM, symboles radio, équipements, modèles de QSL, 200 logos de clubs... et bien plus encore...

The élektor datasheet collection
Ref. 203
CD ROM contenant des fiches caractéristiques de plus de 1 000 semi-conducteurs discrets (en anglais, fichier d'aide en français).

80 programmes pour PC
Ref.205
CD ROM contenant plus de 80 programmes pour PC.

Switch !
Ref. 208
Plus de 200 circuits + programme de CAO "Challenger Lite 500" inclus.

Espresso + son livret
Ref. 206
CD ROM contenant les programmes du cours «Traitement du Signal Numérique».

Apprendre l'electronique fer à souder en main
Ref. 100 D
Cet ouvrage guide le lecteur dans la découverte des réalisations électroniques. Il lui apprend à raisonner de telle façon qu'il puisse concevoir lui-même des ensembles et déterminer les valeurs de composants qui en feront partie.

Guide des tubes BF
Ref. 107 P
Caractéristiques, brochages et applications des tubes.

300 circuits électroniques
Ref. 201
volume 1 : CD ROM contenant plus de 300 circuits électroniques.

Datathèque
Ref. 200
Ce CD-ROM réunit des descriptions de plus de 1000 circuits intégrés.

300 circuits électroniques
Ref. 207
volume 2 : CD ROM contenant plus de 300 circuits électroniques.

300 fiches de caractéristiques
Ref. 209
300 fiches de caractéristiques les plus utilisées (en anglais).

Compatibilité électromagnétique
Ref. 102 P
Prescription de la directive CEM. Comment appliquer les principes de conception du matériel, de façon à éviter les pénalités en termes de coût et de performances, à respecter les critères des normes spécifiques et à fabriquer.

L'audionumérique
Ref. 101 D
Cet ouvrage amplement illustré de centaines de schémas, copies d'écran et photographies, emmène le lecteur pas à pas dans le domaine de l'informatique musicale. Agrémenté de nombreuses références et d'une abondante bibliographie, c'est la référence indispensable à tous les ingénieurs et techniciens du domaine, ainsi qu'aux musiciens concepteurs.

TSM

"LE SPECIALISTE DU TUBE" VOUS PROPOSE DES PRODUITS DE QUALITE INEGALEE...

CHOPIN - Réf. 6C33
2 x 28 W Stéréo
La nouvelle référence de la classe A.

LA FAMEUSE TRIODE RUSSE
Réf. 6C41C - 2 x 15 W Stéréo
Réf. TE692 - ~~6.900 F~~ - 4.200 F

PRIX USINE AVANT INVENTAIRE

PRIX TTC

ALIMENTATION STABILISEE REGLABLE AVEC AFFICHAGE DIGITAL (VOLTS/AMPERES)

• AT244 : 1,5 V / 24 V / 4 A	~~940 F~~	550 F
• AT152 : 1,5 V / 15 V / 2 A	~~690 F~~	400 F
• AT303 : 1,5 V / 30 V x 2 / 3 A	~~1990 F~~	1050 F
• AT304 : 1,5 V / 30 V / 4 A	~~1100 F~~	650 F

GENERATEUR DE FONCTION
Alimentation 220 V 50/60 Hz
Fréquence de 10 Hz à 200 kHz en 8 gammes
Tension de sortie BF réglable par pot et commutateur 3 positions
Distorsion inférieure à 0,5 % à 800 mV
Sorties sinusoïdales, triangulaires, dents de scie, rectangle + Sortie impulsion TTL.

TRANSFOS DE SORTIE POUR AMPLIS A TUBES

TRANSFOS DE SORTIE ENROULEMENT MULTI-COUCHE TOLE A GRAINS ORIENTE (M3X) SORTIE 8 Ω POUR TOUS LES MODELES

Pour 1EL34 ou 6L6 Triode classe (A)
10 / 30 Watts maxi
Primaire multi-impédance
2100 – 2400 – 2700 – 3000 Ω
temps de montée 3,8 µs à 20 kHz ..... 400,00 F
Pour 2EL34 ou KT88 ou 6550
temps de montée 3,8 µs
à 20 kHz 40 / 100 Watts ..... 750,00 F
Pour 4EL34 ou KT88 ou 6550
temps de montée 5 µs
à 20 kHz 80 / 200 Watts ..... 1400,00 F
Pour 2EL 84 / 6 V 6 ultra linaire
temps de montée 3,7 µs
à 20 kHz 17 / 34 Watts ..... 390,00 F
Pour 16C33 - Temps de montée 2 µs
à 20 kHz 40 / 100 Watts
moulé en cuve ..... 1200,00 F
Pour 1 – 5881 (2000 Ω)
temps de montée 2,5 µs à 20 kHz
17 / 30 Watts ..... 390,00 F
Pour 2EL 34 ou 6L6 ultra linéaire
temps de montée 3 µs à 20 kHz ..... 800,00 F
Pour 6C41 classe A
temps de montée 3 µs ..... 870,00 F
Pour dépannage ECL82 – ECL86
sur étrier ..... 48,00 F
Pour dépannage EL84 sur étrier ..... 68,00 F

TRANSFOS D'ALIMENTATION HAUTE TENSION POUR AMPLIFICATEUR A TUBE – ENTREE 220 V SECONDAIRE

6 Volts / 6 Amp. – 400 Volts – 500 mA ..... 480,00 F
6 Volts / 4 Amp. – 300 Volts – 300 mA ..... 280,00 F
6 Volts / 2 Amp. – 300 Volts – 100 mA ..... 180,00 F

TRANSFOS TORIQUES – ENTREE 220 V

Transfo torique 200 VA
S. 220 V + 220 V / 0,3 A
– 60 V + 60 V / 0,2 A – 6 V + 6 V / 3A ..... 460,00 F
Transfo torique 120 VA multi-tension
S. 155 V / 0,285 A – 104 V / 0,285 A
– 51 V / 0,285 A – 6,3 V + 6,3 V / 3 A
– 120 V / 0,02 A ..... 380,00 F
Transfo torique 170 VA 168 V,
35 V, 35 V / 0,6 A – 120 V /
0,04 A – 6 V / 3,6 A ..... 440,00 F
Transfo torique 50 VA multi-tension
P. 110 + 110 V S. 25 V / 0,5 A – 70 V
0,2 A – 2 + 9 V 0,6 A ..... 210,00 F
Transfo torique 40 VA 150 V / 0.1 A
– 70 V / 0,1 A – 6 V / 2 A ..... 160,00 F
Transfo torique 40 VA 220 V + 50 V ..... 160,00 F

TUBES ELECTRONIQUES

ECC83 PH ..... 60,00 F
ECC81 Zaerix ..... 60,00 F
ECC82 Ultraon ..... 60,00 F
ECC88 Siemens ..... 60,00 F
ECC189 Siemens ou RTC ..... 60,00 F
EL34 Tesla ..... 144,00 F
EL84 Tesla ou PQL ..... 45,00 F
EZ80 RTC ..... 45,00 F
GZ32 RTC ..... 75,00 F
12AX7 WA Sovtek ..... 60,00 F
5T4 RCA = 5Z3 ..... 90,00 F
5Y3GB RTC ..... 80,00 F
6AS7G RCA ..... 85,00 F
6V6 Mazda militaire ..... 60,00 F
6L6 Wgc Sovtek ..... 80,00 F
6C33 Sovtek ..... 400,00 F
6N7 RCA ..... 60,00 F
6AQ5 RTC ..... 60,00 F
6F6 RCA ..... 80,00 F
6SN7GT RCA ..... 85,00 F
6C41 ..... 220,00 F
TE692 PH ..... 220,00 F
EL33 Mazda ..... 120,00 F

HAUT-PARLEURS SUPRAVOX

17 cm LB ferrite 45-12000 Hz ..... 1100,00 F
21 cm LB ferrite bi-cône
96 dB 45-18000 Hz ..... 1100,00 F
28 cm ferrite 35-8000 Hz-97 dB ..... 1403,00 F
28 cm néodryne 35 – 6000 Hz 97 dB ..... 2370,00 F

SUPPORTS ET CONNECTIQUES

Noval à câbler ..... 12,00 F
Noval stéatite pour C.I. ..... 8,00 F
Noval stéatite châssis pour blindage ..... 45,00 F
Octal stéatite châssis ..... 50,00 F
Support 6C41 ..... 45,00 F
Support 6C33 ..... 45,00 F
RCA châssis doré noir ..... 22,00 F
RCA châssis doré rouge ..... 22,00 F
RCA mâle doré noir ..... 22,00 F
RCA mâle doré rouge ..... 22,00 F
RCA femelle doré noir ..... 22,00 F
RCA femelle doré rouge ..... 22,00 F
Bornier HP doré ..... 22,00 F

CONDENSATEURS HAUTE TENSION CHIMIQUE A FIXATION PAR VIS (sans écrou)

Pour dépannage (modèles anciens)
15 + 15 mF 450 V ..... 30,00 F
32 + 32 mF 450 V ..... 40,00 F
50 + 50 mF 350 V ..... 35,00 F
100 mF 450 / 550 V ..... 45,00 F

CONDENSATEURS CHIMIQUES A FIXATION A PICOTS RADIAUX

10 mF 385 V ..... 10,00 F
10 mF 485 V ..... 11,00 F
22 mF 385 V ..... 10,00 F
33 mF 250 V ..... 15,00 F
33 mF 350 V ..... 20,00 F
47 mF 400 V ..... 20,00 F
68 mF 400 V ..... 16,00 F
100 mF 400 V ..... 18,00 F
220 mF 385 V ..... 48,00 F
390 mF 400 V ..... 38,00 F
400 mF 385 V ..... 30,00 F
470 mF 450 V ..... 45,00 F
22 mF 385 V Axial ..... 7,00 F
8 mF 900 V Radial Polypropylène ..... 65,00 F

CONDENSATEURS TYPE BOUTEILLE

470 mF 350 V ..... 120,00 F
2400 mF 200 V ..... 160,00 F
3200 mF 350 V ..... 180,00 F
3300 mF 400 V ..... 185,00 F

CONDENSATEURS CHIMIQUES RADIAL

2200 mF 50 V ..... 18,00 F
4700 mF 50 V ..... 27,00 F
4700 mF 100 V Bouteille ..... 64,00 F
4700 mF 63 V Bouteille ..... 45,00 F
6800 mF 63 V Bouteille ..... 68,00 F
22000 mF 40 V Bouteille ..... 80,00 F

CONDENSATEURS POLYPROPYLENE NON POLARISE AXIAL MKP

1 nF 630 V ..... 3,00 F
3 nF 1200 V ..... 5,00 F
4,7 nF 1600 V ..... 5,00 F
7,5 nF 1200 V ..... 4,50 F
10 nF 630 V ..... 4,50 F
15 nF 1600 V ..... 6,00 F
22 nF 1600 V ..... 6,50 F
33 nF 400 V ..... 3,00 F
68 nF 400 V ..... 4,00 F
220 nF 630 V ..... 8,00 F
470 nF 630 V ..... 12,00 F
1 mF 250 V MKT ..... 5,00 F
1 mF 5400 V MKT ..... 5,50 F
3 mF 3250 V MKT ..... 7,50 F
4 mF 7160 V MKP ..... 12,00 F
10 mF 100 V MKP ..... 22,00 F

CONDENSATEURS POLYPROPYLENE NON POLARISE RADIAL MKP

22 nF 2000 V ..... 10,00 F
33 nF 2000 V ..... 10,00 F
39 nF 400 V ..... 9,00 F
47 nF 2000 V ..... 9,00 F
68 nF 400 V ..... 4,50 F
220 nF 250 V ..... 4,00 F
470 nF 400 V ..... 4,00 F
820 nF 400 V ..... 7,00 F

TSM - 15, rue de Onze-Arpents - 95130 FRANCONVILLE - ☎ 01 34 13 37 52
TSM ELECTRONIC - Z.A. des Grossines - 17320 MARENNES - ☎ 05 46 85 37 60

ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

66, rue de Montreuil
75011 Nation
Tel : 01.43.72.30.64
Fax : 01.43.72.30.67

Ouvert du lundi au samedi de 9h30 à 19 heure

plus de 25000 références en stock

L'AVR-01 permet de programmer la nouvelle generation des microcontrôleurs en technologie RISC 8 bits de chez Atmel, famille AT89S, AT90S, ATtiny et ATmega. Le circuit se branche sur le port série de tout compatible PC et possède des supports tulipes 8, 20, 28 et 40 broches permettant la programmation des différents modèles de composants, les Atmega nécessitant un adaptateur supplémentaire. Le logiciel très complet fonctionne sous Windows 95/98/NT. Livré avec cordon port série.

390.00 Frs

EXCLUSIF Programmateur de PIC en kit avec afficheur digital
Pour les 12c508/509 16c84 ou 16f84 ou 24c16 ou 24c32 .
Livré complet avec notice de cablage + disquette.249.00 Frs
Option insertion nulle...90.00 Frs
(Revendeurs nous consulter)

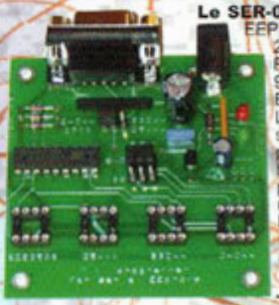
249.00 Frs

DOPEZ VOS IDEES !!!
Une intelligence intelligente dorée d'un micro tangage simplifié
Il peut communiquer grâce à un port série à zero passe, allant de 9600 à 230400 bauds.
Il vous permet
De gérer jusqu'à 8 entrées ou sorties
De 4 commandes des moteurs pas à pas unipolaire ou bipolaire en pas ou demi pas, toute fréquence allant de 16 à 8500 pas / secondes.
De commander des moteurs à courant continu en PWM avec contrôle de l'accélération ou de la décélération.
Faire une mesure de température
Faire une mesure de résistances, de capacité, de fréquence, ou une largeur d'impulsion entre 50µs à 100000µs.
Le sport232 est équipé en outre de 11 entrées analogiques de 8-10 ou 12 bits suivant modèle.
SPORT232 ~~1890.00Frs~~
Prix de lancement
Assemblé, testé avec cable serie

995.00 Frs*

L'EPR-01 permet de lire, copier et programmer les EPROMS (famille 27xxx, 27Cxxx) et les EEPROMS parallèle (famille 28xxx, 28Cxxx) de 24 à 28 broches. Les tensions de programmation disponibles sont de 12V, 12.5V, 21V et 25V. La carte se branche sur le port parallèle de tout compatible PC et est équipée d'un support tulipe 28 broches permettant la programmation des différents composants. Le logiciel convivial fonctionne sous DOS avec des fenêtres et des menus déroulant.

590.00 Frs



Le SER-01 permet la programmation des EEPROMS séries à bus I2C (familles 24Cxx, SDExxxx, SDAxxxx), des EEPROMS Microwire (famille 93Cxx,93LCxx) et des EEPROMS SPI (famille 25xxx). La carte se branche sur le port série de tout compatible PC et possède 4 supports tulipes 8 broches permettant la programmation des différents modèles de composants. Le logiciel très complet fonctionne sous Windows 95/98/NT. Livré avec un cordon port série.

390.00 Frs

Le Module M2 est un module compatible et implantable sur circuit, il possède uniquement 2 entrées analogiques et une commande possible des sorties jusqu'à 1 ampère.

M2
~~790.00 Frs~~
Prix de lancement :
Non assemblé avec cable serie

450.00 Frs*

*Uniquement pour les 10 premières commandes

Kits Velleman

k1771	Kit velleman velleman emetteur fm	69.00	k3512	Kit velleman alarme automobile telecommandé infra	825.00	k7300	Kit velleman chargeur/Âchargeur de piles universe	159.00
k1803	Kit velleman preampli mono	56.00	k4000	Kit velleman amplificateur stereo à tubes 2x200w	8125.00	k7302	Kit velleman	89.00
k1823	Kit velleman d'alimentation 1a	79.00	k4001	Kit velleman amplificateur 7 watts	85.00	k8000	Kit velleman carte interface ordinateur	749.00
k2032	Kit velleman voimetre digital	229.00	k4003	Kit velleman amplificateur stereo 2x30w	179.00	k8001	Kit velleman module de commande programmation auto	565.00
k2545	Kit velleman allumage electronique	129.00	k4004	Kit velleman amplificateur mono stereo 200w	479.00	k8003	Kit velleman gradateur controle par dc	129.00
k2553	Kit velleman decodeur stereo	129.00	k4005	Kit velleman amplificateu mono stereo 400w	569.00	k8004	Kit velleman convertisseur de tension continu en i	145.00
k2561	Kit velleman afficheur geant anode commune	314.00	k4010	Kit velleman ampli 300 watts	1345.00	k8005	Kit velleman carte pour moteur pas a pas	299.00
k2567	Kit velleman afficheur geant cathode commune	299.00	k4020	Kit velleman ampli 600w	3195.00	k8009	Kit velleman	695.00
k2570	Kit velleman alimentation 5v14v 1a	79.00	k4100	Kit velleman wattmetre stereo	3195.00	k8010	Kit velleman	5695.00
k2572	Kit velleman preampli stereo	89.00	k4150	Kit velleman preampli numerique	1895.00	k8011	Kit velleman	2799.00
k2573	Kit velleman preampli stereo	79.00	k4101	Kit velleman telecommande	429.00	k8012	Kit velleman	268.00
k2574	Kit velleman compteur up/down universel 4 chiffres	425.00	k4102	Kit velleman preampli guitare et casque	225.00	k8100	Kit velleman carte de conversion numerique d image	1195.00
k2579	Kit velleman timer universel	99.00	k4300	Kit velleman analyseur de spectre	685.00			
k2582	Kit velleman selecteur d'entrée	149.00	k4301	Kit velleman generateur de bruit rose	99.00			
k2599	Kit velleman robot essuie glace	135.00	k4302	Kit velleman egaliseur graphique	315.00			
k2601	Kit velleman stroboscope	129.00	k4303	Kit velleman alim egaliseur graphique	245.00			
k2602	Kit velleman modulateur de lumiere	299.00	k4304	Kit velleman vu-metre mono a leds	149.00			
k2603	Kit velleman	149.00	k4305	Kit velleman vu metre stereo a leds	199.00			
k2604	Kit velleman stereo kojack	89.00	k4306	Kit velleman vu metre stereo de precision 2x15leds	325.00			
k2606	Kit velleman wattmètre a led	175.00	k4307	Kit velleman indicateur de puissance sonore a led	179.00			
k2607	Kit velleman adaptateur thermometre	109.00	k4400	Kit velleman module d'enregistrement/restitution e	299.00			
k2609	Kit velleman carte de sortie a collecteur ouvert	199.00	k4401	Kit velleman generateur de son	199.00			
k2611	Kit velleman convertisseur analogique-numerique	299.00	k4500	Kit velleman tuner fm synthetiseur numerique	2990.00			
k2613	Kit velleman entree a optocoupleurs	249.00	k4600	Kit velleman convertisseur-processeur video rvb-pa	989.00			
k2615	Kit velleman carte rs 232	865.00	k4601	Kit velleman modulateur audio/video	299.00			
k2618	Kit velleman carte convertisseur d/a	295.00	k4700	Kit velleman protection hp	159.00			
k2620	Kit velleman vu metre geant	295.00	k4701	Kit velleman dispositif protection courant continu	99.00			
k2622	Kit velleman ampli 3watts	99.00	k4900	Kit velleman ampli telephonique	115.00			
k2625	Kit velleman compte tour	249.00	k5001	Kit velleman variateur dÂcportable de 3.5a	119.00			
k2631	Kit velleman carte extension	225.00	k5002	Kit velleman variateur pour eclairage halogene	175.00			
k2633	Kit velleman carte relais	149.00	k5003	Kit velleman sir chenillard multiple 4 canaux	179.00			
k2634	Kit velleman carte triac	139.00	k5201	Kit velleman ordinateur Âgca" size=2> Kit velleman ordinateur				
k2635	Kit velleman carte multiplex	249.00	A effets lumineux		269.00			
k2636	Kit velleman variateur de vitesse	219.00	k5202	Kit velleman jeu de lumiÂres A 3 canaux	335.00			
k2637	Kit velleman ampli 2.5 watt	89.00	k5203	Kit velleman strobo double fonction	199.00			
k2639	Kit velleman detecteur de niveau de liquide	145.00	k6000	Kit velleman controleur/timer a microprocesseur	1010.00			
k2644	Kit velleman detecteur de gel	85.00	k6001	Kit velleman capteur de temperature	145.00			
k2645	Kit velleman compteur geiger muller	299.00	k6002	Kit velleman controleur de temperature	675.00			
k2649	Kit velleman thermostat digital	419.00	k6003	Kit velleman capteur de temperature avec afficheur	485.00			
k2650	Kit velleman commande par telephone	209.00	k6004	Kit velleman thermostat tout/rout	495.00			
k2651	Kit velleman voimetre led	199.00	k6200	Kit velleman minuterie 60 heures	135.00			
k2653	Kit velleman enregistreur digital	311.00	k6400	Kit velleman serrure codee	199.00			
k2655	Kit velleman oven electronique	245.00	k6501	Kit velleman telecommande par MÂcAÂphone	415.00			
k2656	Kit velleman base de temps 50 hz	85.00	k6502	Kit velleman thermostat pilotable par telephone	735.00			
k2657	Kit velleman variateur progressif	159.00	k6500	Kit velleman gong A tonalitÂs multiples	195.00			
k2658	Kit velleman detecteur de lumiere	254.00	k6700	Kit velleman emetteur telecommande bilaterale	199.00			
k2659	Kit velleman decodeur de morse	595.00	k6701	Kit velleman recepteur 8 canaux	165.00			
k2661	Kit velleman preampli d'entree stereo	175.00	k6706	Kit velleman Ârial, Helvetica" size=2> Kit velleman ÂDmetteur				
k2662	Kit velleman double module de fading	299.00	code A	2 canaux	99.00			
k2663	Kit velleman compteur totalisé	399.00	k6707	Kit velleman recepteur code	185.00			
k2664	Kit velleman module casque	299.00	k6708	Kit velleman emetteur code infrarouge	119.00			
k2665	Kit velleman module d'echo	210.00	k6709	Kit velleman recepteur code infrarouge	435.00			
k2666	Kit velleman vu-metre 2x30 leds	139.00	k6710	Kit velleman recepteur 1	433.82			
k2667	Kit velleman module alimentation	119.00	k6711	Kit velleman recepteur 2	307.00			
k2668	Kit velleman module num	165.00	k6712	Kit velleman emetteur 3	310.00			
k3400	Kit velleman dudu de electronique	115.00	k6713	Kit velleman recepteur 3	225.00			
k3500	Kit velleman interrupteur lumiere automatique	175.00	k6714	Kit velleman carte relais	399.00			
k3501	Kit velleman convertisseur dc 12 ou 24 vdc en 220v	439.00	k6727	Kit velleman recepteur 2 canaux pour k6700a	199.00			
k3502	Kit velleman radio	300.00	k7000	Kit velleman generatrice/suiveur de signal	115.00			
k3503	Kit velleman booster 2 x 100 watts	1099.00	k7101	Kit velleman detecteur de tension (Âniveau	65.00			
k3504	Kit velleman alarme auto	165.00	k7102	Kit velleman detecteur de tension	75.00			
k3505	Kit velleman alarme phare	99.00	k7103	Kit velleman oscilloscope pc (Âmemoire digitale	1389.00			
k3506	Kit velleman antiparasite hp/k3503	125.00	k7104	Kit velleman detecteur mis canal pour le k7103	515.00			
k3507	Kit velleman convertisseur 12vdc en 230vac 250 wat	1145.00	k7105	Kit velleman oscilloscope les sorbitte	1395.00			
k3508	Kit velleman alimentation 12 v pour ampli de voiture	629.00	k7200	Kit velleman dim 30v 10a	2119.00			
k3509	Kit velleman convertisseur 24vdc en 230vac 250 wat	1145.00	k7201	Kit velleman alim 1a 30v	435.00			
k3510	Kit velleman alimentation 24v pour amplificateur e	245.00	k7202	Kit velleman alimentation de laboratoire 0.33a/0.5	565.00			
k3511	Kit velleman alarme automobile a telecommande b.f	825.00	k7203	Kit velleman alimentation 3 A 30v/3a	265.00			

K1771
69.00 Frs

K8000
749.00 Frs

K8005
299.00 Frs

K8009
695.00 Frs

Dépositaires : ALTAI-APPA-CEBECK-CRC INDUSTRIE-EWIG-HAMEG-HR-IBC-KONIG ELECTRONIQUE-MANUDAX-MMP-METRIX-OFFICE DU KIT-OK INDUSTRIE-RONT-TEKO-VELLEMAN-WAVETEK-ETC...

Nouveau site Web, nouveau moteur de recherche site sécurisé Commandez sur www.ibcfrance.fr

Nos prix sont donnés à titre indicatif. Pouvant êtres modifiés sans préavis. Tout nos prix sont TTC. Les produits achetés ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 40 Frs. Port gratuit au dessus de 1500 Frs d'achats. Forfait contre remboursement 72 Frs. Chronopost au tarifs en vigueur. Téléplacement par carte bleue.